



VNIVERSITAT E VALÈNCIA

Facultad de Filosofía y Ciencias de la Educación
Departamento de Filosofía del Derecho, Moral y Política
Sección Departamental de Filosofía Moral

Programa de Doctorado en Ética y Democracia

Tesis doctoral

Identidad y naturaleza humana desde una perspectiva neuroteológica fundamental

Dirigida por:

Prof. Dr. Francisco ARENAS-DOLZ

Presentada por:

D.^a Montserrat ESCRIBANO-CÁRCEL

Valencia 2015

Nuestra naturaleza es razonable, entonces tenemos que seguir a la razón.

(Catalina de Siena)

Sentimos que, aún cuando todas las posibles preguntas científicas hayan obtenido una respuesta, nuestros problemas vitales ni siquiera se han tocado. Existe en efecto lo inexpresable. Tal cosa resulta ella misma manifiesta; es lo místico. De lo que no se puede hablar, hay que callar la boca.

(Ludwig Wittgenstein, *Tractatus logico-philosophicus*)

Durante siglos hemos escuchado la voz de los hombres y las teorías del desarrollo inspiradas en sus experiencias; hoy hemos comenzado a darnos cuenta no solo del silencio de las mujeres, sino también de la dificultad de oírlas cuando ellas hablan.

(Carol Gilligan, *In a Different Voice*)

Conocer lo que actualmente somos nos preocupa por aquello que podemos llegar a ser.

(Antonio Damásio, *Self comes to mind*)

Índice

Introduction	7
Primera Parte. Las neurociencias, el cerebro y la experiencia mental.....	17
Capítulo 1. Aproximación y actualidad de las neurociencias	19
1. Introducción.....	19
2. Las neurociencias, la aparición de un conocimiento novedoso.....	19
2.1.Diferentes perspectivas para acercarnos a las neurociencias.....	21
2.2.Las neurociencias y el resto de saberes. Conocimientos que se reclaman mutuamente	23
3. Las neurociencias	25
3.1.Las neurociencias, un conocimiento con una infraestructura global	26
3.2.La Década del Cerebro, el comienzo de una nueva etapa	27
4. Logros alcanzados tras la Década del Cerebro.....	31
4.1.El ámbito molecular: desarrollo genético y aplicaciones terapéuticas	32
4.2.El ámbito bioquímico: neurotransmisores, receptores y neuroadaptación	35
4.3.El ámbito de la visualización: neuroimagen y representación.....	37
5. Dificultades que asoman tras la Década del Cerebro	40
6. Algunas conclusiones tras una década de la Década del Cerebro	43
Capítulo 2. Cerebro, mente y cuerpo. Genealogía de las neurociencias.....	47
1. Introducción.....	47
2. Marcos epistémicos y creencias sostenidas	48
2.1.La medicina antigua y el cerebro. Una perspectiva cardiocéntrica	51
2.1.1. Aparición del cerebro: la cultura egipcia	51
2.1.2. La medicina griega: cerebro, cuerpo, conocimiento y corazón.....	53
2.2.La antropología bíblica: cuerpo basárico, mente y comprensión histórica del tiempo	58
2.2.1. Un conocimiento sintético y estereométrico de la mente	59
A. Basar, el ser humano efímero.....	61
B. Nefes, el ser humano necesitado	62
C. Ruah, el ser humano animado.....	62
D. La comprensión del tiempo y la ciencia	64
3. La concepción médico-teológica durante el período medieval	65
3.1.El conocimiento médico en el Islam	66
3.2.La Edad Media, la cosmología y el alma.....	68
4. El Renacimiento y el marco mecanizado. La perspectiva cerebrocéntrica	73
4.1.La perspectiva cerebrocéntrica	74
4.2.El marco mecanizado. Implicaciones científicas, políticas y religiosas.....	75
5. Algunas consecuencias	76
5.1.Ciencias y el occidente cristiano.....	76
5.2.La mudanza epistemológica cerebrocéntrica.....	77
5.3.Un cuerpo mecanizado. Visión teológica y política.....	78
5.4.El conocimiento médico del cerebro y su influencia en la subjetividad humana	79

Capítulo 3. El nacimiento de las neurociencias	81
1. Introducción	81
2. En el <i>interior</i> de nuestro cerebro	82
3. La teoría localizacionista y la teoría cooperacionista.....	92
3.1.La frenología o las funciones cerebrales conectadas.....	93
3.2.La conexión y cooperación de las funciones cerebrales.....	95
4. El nacimiento de las neurociencias modernas	100
4.1.Los primeros microscopios y los métodos de tinción.....	101
4.2.Santiago RAMÓN Y CAJAL y las mariposas del alma	104
5. Comprensión y narración del conocimiento neurocientífico. Dificultades.....	106
5.1.El escaneado cerebral	107
5.2.La neofrenología o teoría localizacionista.....	107
5.3.La actividad cerebral y la actividad mental o cognitiva.....	108
5.4.La apertura de nuestra interioridad neuronal	109
6. Algunas conclusiones	111

Segunda Parte. El cerebro y la visión neurobiológica 115

Capítulo 4. La neurocultura: la comprensión del cerebro y la mirada neurobiológica	117
1. Introducción	117
2. La neurocultura: una situación novedosa. Características.....	118
2.1.Una infraestructura neurocientífica.....	119
2.2.Un estilo neuromolecular estandarizado de pensamiento	120
2.3.Una visión psicofarmacológica de nuestras enfermedades.....	120
2.4.Una opinión pública deliberativa, participativa y cordial	122
3. La <i>última frontera</i> : ¿qué sabemos del cerebro?	125
3.1.¿Qué sabemos del cerebro? Neuroanatomía, evolución y redes.....	125
3.1.1. Las neuronas. Clasificaciones.....	126
3.1.2. Los axones y la comunicación	127
3.1.3. Las dendritas, receptoras de información.....	128
3.1.4. Los “espacios vacíos” sinápticos	128
3.1.5. Las glías y la incapacidad moral.....	129
3.2.El sistema nervioso	131
3.2.1. Tronco cerebral	132
3.2.2. Zona hipotálamo-hipofisaria.....	133
3.2.3. Núcleos centrales	133
3.2.4. Sistema límbico.....	133
3.2.5. El córtex cerebral.....	133
3.3.Las neurociencias y las clasificaciones.....	134
4. Describir <i>no es</i> narrar. El <i>modelo neuromolecular</i> de las neurociencias.....	135
4.1.Significados críticos del modelo neuromolecular de pensamiento.....	137
4.2.Diferentes niveles explicativos	140
4.2.1. ¿Es el cerebro un órgano? Perspectiva genética	140
4.2.2. ¿Tiene el cerebro un centro? Perspectiva morfológica y fisiológica.....	142
5. Conclusiones. La mirada neuromolecular, una <i>estandarización del conocimiento</i>	143
5.1.Niveles y sistemas de descripción “en cascada”	143
5.2.La estandarización y hegemonía del conocimiento neurocientífico.....	147

5.3. Otros modelos de conocimiento neurocientífico, más allá de la oposición entre lo orgánico y lo psíquico	148
5.4. Otras disciplinas y otras perspectivas, ampliar el horizonte neurobiológico	149
Capítulo 5. El cerebro sociocultural y simbólico.....	151
1. Introducción.....	151
2. Rasgos de la actividad mental desde una perspectiva evolutiva	151
2.1. La neuroplasticidad y la modificación de nuestro ser	153
2.2. El cerebro sociocultural simbólico y las células espejo.....	156
3. De imitaciones, intenciones y cooperación	162
4. Algunas conclusiones: un cerebro social, simbólico y consumista	165
Tercera Parte. Por una neuroteología fundamental crítica	169
Capítulo 6. Cerebralización de nuestra identidad y perspectivas neuroteológicas	171
1. Introducción.....	171
2. La cerebralización de nuestra identidad	171
3. Las neuroteologías	173
3.1. El inicio de las neuroteologías.....	173
4. Perspectivas y objetivos neuroteológicos.....	175
4.1. Neuroteología, estudio para determinar la relación entre el dolor, lo religioso y lo espiritual	177
4.2. Neuroteología como asociaciones entre áreas cerebrales y comportamientos para lo religioso. El problema de localizar y determinar	180
4.3. La propuesta metateología o megateológica y la ciencia cognitiva de la religión.....	182
5. Límites de la <i>localización</i> de las experiencias religiosas.....	184
6. Conclusiones: La mirada neurobiológica, la singularidad humana y la neuroteología	187
6.1. Necesidad de un contraste multidisciplinar	187
6.2. El marco cerebralizado, un paradigma jerárquico.....	188
6.3. El conocimiento neuroteológico debe ser contextualizado.....	189
6.4. ¿Qué teología es necesaria para un contraste multidisciplinar con las neurociencias?	189
Capítulo 7. Ciencias y Teología conciliar	193
1. Introducción.....	193
2. El Concilio ecuménico Vaticano II, tiempo de <i>aggiornamento</i> y de apertura..	193
3. Renovación conciliar, un nuevo clima eclesial y una teología hermenéutica experiencial.....	195
4. Algunas características de la teología del Concilio.....	197
4.1. Revelación e historicidad	197
4.2. Hermenéutica teológica: racionalidad crítica y praxis	200
4.3. La experiencia y la necesidad de una tradición viva y significativa	203
5. El conocimiento teológico y el científico. El marco del diálogo	208
5.1. La teología católica y las ciencias, una relación de diálogo	209
5.2. Ian Barbour: modelos de relación entre las ciencias y las teologías	210
6. El marco del diálogo entre las ciencias y teologías. Algunas consecuencias ...	213

Capítulo 8. La intimidad humana desde la perspectiva neurobiológica.....	215
1. Introducción	215
2. Conciencia, identidad y religión.....	216
2.1.Especie simbólica y biología.....	217
2.2.La conciencia y la experiencia religiosa.....	218
2.3.La expresión trascendente de nuestra individualidad.....	220
3. Naturaleza humana, tecnología y teología	221
4. La negación de la conciencia y el nuevo ateísmo.....	223
5. Intersecciones entre el conocimiento neurocientífico y el conocimiento neuroteológico	224
5.1.Subjetividad y agencia.....	225
5.2.Interioridad y agencia.....	226
6. El estudio neurocientífico y la dimensión teológica.....	227
7. Conclusión: la neuroteología, una <i>perspectiva basárca</i> y política del cuerpo	230
Capítulo 9. La neuroteología fundamental crítica	233
1. Introducción	233
2. Límites y consecuencias de la conciliaridad eclesial	234
2.1.El marco conciliar teológico	235
2.2.Claves y signos distintivos de la teología conciliar.....	235
3. Identidad y naturaleza humana desde la perspectiva teológica conciliar.....	238
3.1.Las teologías contextuales	239
3.2.La apuesta por la realidad social y las teologías de la liberación.....	240
3.3.De las teologías de la liberación a las teologías feministas	243
3.4.Las teologías del cuerpo, las teologías <i>queer</i> y las teologías postcoloniales	247
4. La neuroteología fundamental crítica, una intersección de conocimientos ...	252
4.1.La neuroteología fundamental crítica un conocimiento contextual y situado.....	253
4.2.La neuroteología fundamental, un conocimiento corporal y político	254
5. Pertinencia de la neuroteología fundamental.....	254
5.1.La neuroteología fundamental, un cruce novedoso	255
5.2.La neuroteología fundamental, nuevos escenarios de conocimiento	256
6. La razonabilidad neuroteológica.....	257
6.1.La racionalidad del conocimiento y la hermenéutica neuroteológica crítica.....	258
6.2.Un conocimiento triangular.....	261
7. La neuroteología fundamental, un conocimiento multidimensional.....	262
8. La perspectiva neurocientífica. Obstáculos y limitaciones	264
8.1.Obstáculos y limitaciones de la perspectiva neurocientífica	265
8.2.Implicaciones filosóficas de la perspectiva neurocientífica	266
8.3.La visión cerebralizada de nuestra intimidad.....	268
Conclusions.....	271
Bibliografía consultada	285
Índice onomástico	313

Introduction

It is increasingly evident that there is a growing interest in everything that has to do with our brain and nervous system. Highly specific information about the functions and brain structures has meant that, since the late XX century, we bear witness of a profound transformation that affects all knowledge. Gradually, as the neurophilosopher Kathinka EVERS states, the human brain is beginning to understand itself, and a host of sciences and disciplines are immersed in this comprehensive task we call "neuroscience"¹.

We can begin by defining this field of study. Neuroscience, according to Eric KANDEL, looms as a set of disciplines that share common goals with the aim of unraveling the structure and functioning of the nervous system². Its interest includes the study of the entire nervous system, which includes the spine, the networks of sensory cells that run throughout our body and brain. The latter is undoubtedly the one that is collecting most attention, precisely because of the great complexity it presents.

The role of the brain has a beginning: it starts with the conclusions reached by Santiago RAMÓN y CAJAL. Through his precise and beautiful drawings the histologist doctor drew the basic structures of the nervous system. His talent lay in showing the uniqueness of neurons and accurately describing their morphology. These findings were a decisive step for cognitive neuroscience and allowed the leap from an anatomical description to a physiological understanding of the brain. To be able to study their areas, the parts that make it up, and the possible correspondence between certain brain areas and certain human functions, represented a breakthrough. Hence the development achieved after viewing the basic units of our brain, i.e. neurons, thanks to RAMÓN y CAJAL, and became an unprecedented turning point for the birth of modern neuroscience.

The conclusions were fast and although visibility did not accompany neuroscience in its early days, research continued and eventually crystallized in the Decade of the Brain, announced by the President of the United States of America, in 1990.

Since then, we are in a unique moment. The history of neuroscience is being consolidated and states itself as a branch of knowledge vigorously established. But, like many other disciplines, it was not born without time or place. That means that, similar to

¹ Kathinka Evers, *Neuroética. Cuando la materia se despierta*. Katz, Madrid 2010, p. 11.

² Eric R. Kandel, James H. Schwartz y Thomas M. Jessell (eds.), *Essential of Neural Science and Behaviour*. Prentice Hall International, New Jersey 1995, p. 5.

all scientific processes, neuroscience also has a past. Therefore, they did not emerge in the late XX century; they have a prehistory and early history, which transpires its subsequent birth.

Therefore, after describing in the first chapter what neurosciences are, where its beginnings lie, what its most striking achievements and difficulties are; we will draw its diachronic history in the second and third chapters. For this historical trip, three moments will help us understand how the brain was gaining importance and why it has come to have such a role. The first moment appears with the oldest references we have about the term "brain" and covers until the beginning of the Renaissance. In this period, which we call prehistory of neuroscience, we find different ways of understanding the human body and its relation to the brain.

The second important moment was when a detailed study of the human anatomy that ends with the first studies on the localization of certain areas of the brain, appears. This timeframe determines the early history of neuroscience. It states that all human functions have their headquarters in the brain and are certain that the nervous system is central. The last landmark of this historic trip is when certain areas located in the brain that relate to human functions such as the speech and the appearance of the first approaches to neurons are evident, which provides the definitive start of modern neuroscience.

To outline prehistory, protohistory and the beginning of modern neuroscience also implies to have a glimpse at the scientific, cultural and religious context that was its broth. We will have a look at certain discoveries on knowledge of the brain and nervous system, which took place and allowed to advance in the anatomical and physiological knowledge of human beings. These findings are inseparable from the characteristics that define each of the historical moments. Therefore, scientific knowledge and the context in which the neurosciences are forged need and influence each other. So one cannot be understood without the other. Nor will it be possible to assume the complexity of this discipline without a sustained multidisciplinary approach from a perspective attained from different areas of knowledge, such as theology, philosophy, anthropology or history.

To trace the genealogy of neuroscience is essential in this study. Firstly, it allows us to place ourselves in time and space and reveals the different frames of reference for study. Secondly, because, to understand the context in which innovations arise, experimental techniques and scientific instruments is also to discover the era in which they arose and the set of beliefs that held that worldview. Thirdly, because to describe this breeding ground for cognitive growth gives us the opportunities to exercise a critical look on it.

As we shall see, the genealogy of neuroscience reveals discontinuously over time. But, despite not being a linear narrative, we can trace some items that supposed great

epistemological changes and had enormous political, economic, social, cultural and religious consequences. The first one was the passage from one *brain-centred* perspective to another *heart-centred* one. Since then, the home of feelings and emotions was not set in the heart any more, but in the brain. Another impetus came from the development of forensic empirical practice on human bodies. So, thanks to the dissection of human cadavers and multidisciplinary study and discussion of the results achieved within the academic environment, greater anatomical precision on organs and human physiology was achieved. These epistemological changes occurred alongside emerging new conceptions of the world, of reality and Divinity; consequently, the question of who provoked who is pertinent.

We have many studies on the history of knowledge and the history of science. However, we do not have many references regarding the historicity of our brains. Nor are there many studies that refer to how each era understood and assumed the scientific discoveries or those that affect the political and religious implications they have on neuroscience. Given this absence, we should fix and contextualize the innovations on the brain and nervous system that emerged over time within the historical, social and religious context in which they arose. The aim is to highlight the deep connection that existed among them. As we will see, some had an influence over the others. Therefore, we cannot understand the depth that disciplines that are creatively appearing as neurophilosophy, neuroethics or neurotheology reach today without first having a look at origins.

Knowledge is presented as a possibility that requires reflection, a certain methodology, a language, some metaphors and a predisposition of our character to that demanding exercise. Thus, I will turn on several occasions to the metaphor of the gaze, the exercise of seeing and thinking you need to draw, either physically or imaginatively, what is perceived, to apprehend it better. I think about women and men, like HIPATIA OF ALEXANDRIA, HILDEGARD OF BINGEN, Andrea VESALIO, Charles Robert DARWIN, Marie- SKŁODOWSKA CURIE or Santiago RAMÓN y CAJAL. These women and men, through their eyes, scientific rudiments of telescopes and microscopes were able to see both the universe and matter differently. So with humility because the gap is huge, I would recreate a similar scientific exercise and learn also to look at the human identity from a different perspective. The creative possibilities they show generate metaphors that help us recreate our relationship with the Divinity in different ways along each historical moment. This time, the metaphors of the human, the Divinity and reality must take into account the sketches drawn by neuroscience as they offer their own biological view on life.

To do it, I will try to focus on the relationship that exists between science, the theological-philosophical knowledge and the social sphere. So, using the metaphor of the gaze, sketch and stroke, I will present these three dimensions along this route. I will use, at the same time, the concept of "framework" used by the philosopher Judith BUTLER and handled by her as a cognitive resource. She refers to the verb "framing" as the

exercise by which we apprehend life. This verb presents some epistemological problems because the frame, in this case, implies a part of the scientific reality and its relation to theology, and therefore, we lose part of the reality because it is outside the frame. Thus, the action of setting a cognitively frame, whatever the level of knowledge, always involves a decision and a situation. The scientific exercise, to seek knowledge and pursue a greater understanding always makes us take sides. So, to try to describe the frameworks on which knowledge has been constructed about the brain, and the descriptions about corporeality have never been an objective, aseptic or neutral task, but as BUTLER says, it is always a politically saturated exercise³.

In this study, especially in the first part, I shall use the framework as a cognitive tool. I shall distinguish, throughout the neuroscientific diachronic history, different ways of framing reality and I will name them as *heart-centred* framework; *basaric* or *integrative* framework; *cosmological* framework; and finally, the *mechanized* frame. Each one shows a peculiar way of conceiving reality that surrounds the human being and at the same time, it is a way to understand its interiority, as well. Therefore, comprehensive frameworks are epistemological looks that help to accept, penetrate and therefore, interpret what happens around us and in our own privacy. This exercise to frame, always combines anthropological, theological, social and scientific elements encountered in every cultural, political and religious moment.

To browse these frameworks allows a more precise look on the changes and transformations of knowledge that finally gave modern neuroscience as a result. However, although the frameworks establish a chronological order, they simply did not happen one after the other. This linearity also means that they often coincided in time. As we will see later, in the second and third part of this work, some of these frameworks, especially the *mechanized* frame, remain a reference for the understanding of current neuroscience. Also, its influence has given way to other possible visions such as the computational framework, the *brain-centred* framework [brainhood] or the neurotheological frame.

To look at these frames is (a) to show the dissimilarities between different times; (b) to account of the developments regarding the brain and body; (c) to stress the importance of techniques and methods of approximation; (d) to point out the crucial role played by technology to achieve such knowledge and, (e) to highlight a multidisciplinary and interdisciplinary perspective needed to address this complex knowledge.

It also means to realize the growing interest on the inside of the human body we have had throughout history. Initially, the focus was on understanding the roles each organ performed as well as the relationships between them. Within this *brain-centred*

³ Judith Butler, *Marcos de guerra. Las vidas lloradas*. Paidós, Barcelona 2010, pp. 13-17. See also *Vida precaria. El poder del duelo y la violencia*. Paidós, Barcelona 2006.

perspective, in a second step, the gaze shifted to the brain and tried to perceive their relationship to human behavior. The aim on both occasions was medical or related to health and welfare of people. But, as discussed in the second part of this work, the appearance of neuroscientific knowledge has accelerated the interest on the nervous system, in particular, to one of its extremely complex parts, the brain. The difficulty of understanding it makes it simply baffling and yet despite that much progress has been made there is still a long way to go.

In the fourth chapter, I will outline some of the reasons for this confusion in which an essential part of our body shows an electrical and chemical activity at a given time, which makes it peculiar. The brain has a gelatinous texture, barely a hundred kilograms, and is composed mostly by cells called neurons. It houses approximately one hundred billion of these cells and they show intense communicative activity. Neurons make contact with others nearby through winding and long fibres called axons. These fibres arise from the cell body and form dense thickets that allow connections with other neurons and channel electrical signals. Axons are channels of transmission of the electrical information while, at the point of contact with the next neuron transforms it in a chemical signal. At the other extreme there are multiple branching dendrites responsible for receiving information from neighbouring neurons. So axons and dendrites receive, channel and transmit electrical impulses from one cell body to another and create currents of dizzying information.

Each neuron is estimated to establish between one and ten thousand contacts with its closest peers. At the same time, each of the one hundred billion neurons that we possess connects with another hundred thousand, so the number of links is astronomical. These millions of contact points are called synapses, and in these tiny spaces is where the resulting information between neurons is shared and the brain activity takes place.

Most of neuronal cells that we will have over our lives are acquired from birth. But life experiences, the decisions we make and the surrounding conditions will multiply the connections between neurons at rapid pace, creating increasingly dense and complex connections. This way, our brain will be shaped depending on us and the environment in which we develop, and it makes you a unique person.

This uniqueness is also reflected in the physiological growth, after delivery, forcing the brain to adopt a folded and crumpled form. Its flexibility allows itself to reach a large size and be housed in the skull. The outer part of the brain, called the cortex, is home to the largest concentration of cell bodies that are supported by glial cells. The whole is commonly known as "grey matter" and when compared with primates it occupies a twice-larger area. Among folds, wrinkles and revolts we can distinguish some brain areas. The interior of each shows a particular architectural organization and is related to some of the complex human activities such as the

recognition of us, anticipating the thoughts of others, the ability to plan or some complex symbolic possibilities that lead to the development of culture.

The human brain shows a great variability throughout our life and one of the reasons for it is due to its enormous communicative ability. This fact, together with certain structural, architectural and physiological possibilities help to distinguish some brain areas from others. Thus, each of them seems to be responsible for the complex functions we perform. But, to match each brain area with a particular activity or mental state is not so simple. In principle, it is not possible to establish a location of each function and, apart from that, in all these functions, different areas that respond to complicated brain architectures are involved.

Cerebral complexity is manifested not only in the variety it presents morphologically but also inside each of the areas of the cortex. This way, to the spatial differences in each of both hemispheres, and also between the cerebellum and brain stem, we have to add the different morphologies that we can find inside. This complex variability is not reflected in any other organ in our body so it makes the brain a peculiar piece.

Consequently, it is not easy to explain what happens exactly inside, how the spatial location of neurons is distributed or circumscribe any brain areas with certain human functions. Therefore, one of the tasks of neuroscience is precisely to understand this complexity and variability. The main efforts are headed in both directions. On the one hand, we strive to understand how physiology, behaviour and human cognition are related. On the other hand, they are also focused on deciphering the anatomy and architecture of neural connections, on knowing what the patterns they follow are, and how to interpret their correlation with each of the human functions. Besides these two directions, from the fifth chapter on, I will focus my attention on how neuronal results are interpreted in describing the reality of the human beings.

At present, the interest in everything that happens inside us has gained academic relevance thanks to the work of scientist men and women involved in it, in addition to the different people and institutions involved in these complex processes. This way, the visibility and relevance of neuroscience has grown in an exponential way. This is due to the institutionalization of an important infrastructure that supports the finances and makes it spread through public opinion.

This vast field of study has caused a stir that is fuelled by advances, discoveries and the flashy achievements that neurosciences are getting. Primarily, this deployment has occurred hand in hand with technological advances, such as the microscope, at the beginning, or our up-to-date scanning techniques, which allow the description and identification some of the patterns of our brain activity while they are being developed. The possibilities opened up by different technologies along with the mathematician and computer development are diversified into two areas: health and human cognition.

Therefore, the neurosciences are trying to achieve more precise information on the description of the functioning of the nervous system. We have to believe that, greater knowledge allows to dream about a more precise medical intervention. This has implications for early detection and the possibility of a personalized treatment on diseases that strike today many millions of people around the world. However, this logic does not seem, at least for the time being, true; as the social, economic, sexual and ethnic inequalities do not permit that everybody harbour the same hopes.

For now, the prospect that some neuronal footprints, responsible of our decisions, conscience, religious experience or will, may be deciphered, excites the imagination of any scientific research field. Even the other sciences that seemed at first out of range of scientific fields are now challenged by the results neuroscience is obtaining. The result is that all disciplines are pressed to adopt neurobiological perspectives that allow them to respond to this development. We are, thus, in front of a discipline which, because its enormous complexity and influence over the rest, needs to be historicized and contextualized.

It was announced that the changes that may occur would be even greater than we can anticipate right now. The neuroscientist Gerald EDELMAN said:

[...] what is currently happening in neuroscience can be considered a prelude to the largest scientific revolution that may come, a revolution with important and inevitable social consequences⁴.

Although everything seems to point that this is a revolutionary knowledge, we must maintain a critical stance. This methodological choice is taken from the Greek terms *krinei* or crisis. Both point to an attitude of evaluation and judgment that questions the impact the neuroscientist results have on humans and their daily lives. For neurotheology, this review aims to determine its character and to question reality.

In this study we find two areas where neuroscience works and I believe that this review may be exercised on both of them. The first is the one related to health and human welfare because many advances are achieved through a more precise knowledge, technological development and medical and pharmacological deployment, which accompany them.

The second aspect is presented as a result of all this development and is the birth of a neurobiological perspective on everything human. The reflection on this second area, despite having a less precise outline, occupies a much larger space in this study. One reason is the influence that the *brainhood* framework exerts in understanding, not

⁴ Gerald M. Edelman, *Bright air, brilliant fire. On the matter of the mind*. Basic Books, New York 1999, p. xxii.

only the nervous system, but also the human being him/herself. To understand this framework it is necessary to be helped by other disciplines, because the neuroscience perspective shows its own limitations, as will be discussed in chapter six. Therefore in this work, we will find several references to men and women philosophers, to anthropological trends and sociological results. The intention is that these disciplines shed light on the ways in which humans have been thought, represented or narrated.

Because of its descriptive and epistemic power, neuroscientist knowledge influences what we consider life. In these moments it has the potentiality to resume deep questions, which have accompanied humans since their inception. But now they doubt about the meaning of their *uniqueness*, their material relationship with the physical environment or the possibility of trans-humanism. No wonder they share this concern with theology. This discipline has a long tradition of knowledge that has had a great influence in understanding both the interior and social corporeality of human beings.

I consider important to see the way in which scientific knowledge and the theological one share interests. The influence and dynamism of neuroscience has made new disciplines, previously unthinkable, to pop out now and have a social support. This is the situation neurotheology is living right now, conceived as a fluid intellectual space in which neurosciences and different theologies share the place. As I hope to be able to explain in the eighth chapter, the challenges that this discipline presents are many and can be grouped into (a) to understand how the encounter between scientific and theological knowledge has occurred, which is often presented as opposed; (b) to establish the foundations that characterize neurotheology as a scientific discipline, and (c) to describe what the contributions that this new discipline can make to the knowledge, especially about human identity and political relations.

However, before the onset of neurotheology there were many efforts to build bridges to compare both disciplines. Within the Catholic world, there was an event that changed forever the possibility of this relationship, Vatican II. This ecclesial celebration, to which I devote the seventh chapter, transformed not only the way of approaching science, but also the way of thinking about theology itself. During the time of conciliar receipt, in which we still are, the theological task has sought its own rationale and rationality in the biblical texts and its references to the Trinitarian Divinity. That way, it updated its objectives focused now on the event that JESUS, supposed and the need to offer a hopeful sense to the human race. Conciliar theology, prepared now for the first time in an academic way by men and women, found in the historicity, anthropology, dialogue, context, interdisciplinary and humility, its distinctive notes.

From that moment, conciliar theology and neuroscience have in common an increasingly focused look on human interiority. Since then, neuroscience focused a part of its efforts to settle a logical understanding of the millions of synaptic connections that populate our brain and which give way to memory or to our consciousness as unique beings. On the other hand, the conciliar theology has supported its reflection on human

experience and the context in which its relationship with divinity can exist. The coincidence of both of them in human and religious experience makes neurotheology a possible and necessary discipline today.

The neurotheological knowledge has a short drive but a huge diversification of objectives as discussed in the concluding chapter. You cannot cover them all; many are neuroscientist objectives and exceed the limits of this research. As an example, we can name the effort that neuroscience is doing to determine what human consciousness is and how it relates to religious experience. Both realities are part of our spiritual life and sprout out of our neuronal activity. Questions arise immediately, such as whether conscious or religious experiences can be induced; if our brain can be trained to achieve certain mental states; what its relationship to human welfare is or on the other hand, whether such experiences could change our understanding of what we call material reality. Consciousness, religious experience and intimacy are human dimensions that have their neural correlates. It is noteworthy that neurosciences are precisely those who become interested in these issues, previously relegated from the scientific discourse.

These disciplines show that our conscious and spiritual life stem from the neuronal activity. There are many questions that arise, such as whether conscious or religious experiences can be induced; If our brain can be trained to achieve certain mental states; what is the relationship with the human well-being or otherwise, whether such experiences could change our understanding of what we call material reality. Conscience, religious experience and intimacy are human dimensions that have their neural correlates. It is noteworthy that the neurosciences are precisely those that become interested in these issues which, until not long ago were relegated from scientific discourse. This discursive mode now has the potential to also be an ontological description of everything human. It describes not only what happens between their neural bases, but it also defines our identity.

The fundamental neurotheology aims to provide its own reflective modes to these reflections. Contextual theologies are creative ways to develop knowledge. My proposal is that the fundamental Neurotheology becomes a transdisciplinary reflection and could arise a contextualized, located and political discourse to describe the human condition.

PRIMERA PARTE. LAS NEUROCIENCIAS, EL CEREBRO Y LA EXPERIENCIA MENTAL

La historia de las neurociencias está transida de una enorme creatividad. En ella podemos encontrar los marcos teóricos y sistemas de pensamiento de los que las ciencias se han servido. Para ello, esta capacidad espacio-temporal debe ser contrastada críticamente con los instrumentos de los que se sirven las ciencias como son las metodologías, los lenguajes, la retórica utilizada a través de los que se edifica cualquier ciencia.

Por ello, en los primeros capítulos, nos acercaremos a las neurociencias desde una perspectiva diacrónica. Trazaré varios momentos para comprender cómo se ha construido esta historia que inicialmente arranca con la palabra «cerebro» en el mundo egipcio pasando por una prehistoria y protohistoria de las neurociencias hasta llegar a las neurociencias actuales. Este recorrido nos permitirá entrever el contexto científico, cultural y religioso que ha dado paso al conocimiento neurocientífico actual. Nos aproximaremos a algunos de sus descubrimientos y veremos algunas de las características que definen cada uno de los momentos históricos de esta disciplina.

Este recorrido arqueológico por los orígenes de las neurociencias servirá para señalar las características que hoy conforman y hacen de ella una disciplina transformadora. Nos acercaremos a su genealogía, al desarrollo que ha dado paso al conjunto de esta disciplina y a los conocimientos que forman la actualidad de las neurociencias. Lo haremos desde una perspectiva diacrónica y buscaremos aquellos contextos en los que se concibió la relación entre cerebro, mente, cuerpo y psique.

Mi interés, en los capítulos de esta primera parte, será mostrar cómo se ha configurado esta disciplina, cuáles son algunos de sus logros más importantes y el lugar en el que hoy se encuentran las neurociencias. Al mismo tiempo, además de ofrecer un recorrido a través de la historia para trazar sus orígenes y prehistoria, también pretendo evidenciar la estrecha relación que las ciencias mantuvieron siempre con los acontecimientos y las prácticas sociales, las decisiones políticas, los procesos económicos y las creencias religiosas. Este interés por el contexto que da paso al conocimiento neurocientífico ofrece la posibilidad de explorar una perspectiva crítica y evaluar su desarrollo.

Las neurociencias se muestran actualmente como una disciplina fuertemente asentada. Pero, al igual que el resto, no nacen sin tiempo ni lugar. Eso significa que, todo proceso científico tiene una prehistoria y unos orígenes o protohistoria que traslucen su posterior nacimiento. La historia de las neurociencias se ha desvelado de un modo discontinuo a lo largo del tiempo. Pero en la actualidad ha ganado en relevancia académica gracias a la tarea de los científicos y científicas que participan en ella. A ello se

suman las diversas personas e instituciones que intervienen en estos procesos complejos. Así, la historia de las neurociencias ha crecido mediante la institucionalización de una importante infraestructura que la soporta, la financia y consigue que se extienda a través de la opinión pública. El resultado es que estamos ante una disciplina que necesita ser contextualizada pues influye y da pie a otras disciplinas.

Pretendo destacar distintos hitos que sucedieron a lo largo del tiempo y acentuar su dependencia de los discursos y contextos en los que fueron gestados. Detenemos en este tipo de análisis, como señaló Michel FOUCAULT, evidencia los estrechos lazos que se establecen entre el conocimiento y el poder¹.

Las neurociencias tienen una corta edad, pero la historia de la que provienen es longeva. Seguir su rastro es una tarea que recuerda el título que FOUCAULT dio a una de sus obras, *L'archéologie du savoir* [La arqueología del saber], publicada en 1969. Así, en esta primera parte buscaré cuáles fueron los *antecedentes* de las actuales neurociencias echando mano de algunos métodos arqueológicos. *Excavaremos* en los conocimientos médicos, en sistemas filosóficos, en comprensiones religiosas y en visiones científicas. *Tamizaremos* los resultados y nuestro *cedazo* para filtrar la información. Una pregunta clave que nos acompañará en el recorrido será: ¿cómo fue concebido el cerebro en las distintas culturas y ámbitos de conocimiento? Buscaremos no solo seguir un rastro histórico, sino *desenredar* y *separar* distintos hilos que ofrecen las disciplinas que intervienen, tanto médicas, filosóficas, históricas, antropológica o teológicas.

Cada uno de los hallazgos nos llevará a un modo de enmarcar o a un paradigma desde el que comprender cómo fue concebido el cerebro, cómo se dio esta relación con el cuerpo y, al mismo tiempo, con el resto de disciplinas y conocimientos. Necesariamente, tendremos que preguntarnos por el contexto en el que surgió. Prestaré entonces atención también a la retórica que construyó y sustentó esta historia neurocientífica. Entonces mantener una mirada crítica hacia las neurociencias resulta interesante no solo por lo que nos revela del cerebro, sino precisamente por su capacidad para generar identidades individuales y sociales.

¹ Michel Foucault, *La arqueología del saber*. Siglo XXI, Argentina 1970, pp. 298-332.

Capítulo 1. Aproximación y actualidad de las neurociencias

1. Introducción

Comenzaremos este capítulo acercándonos a lo que entendemos por neurociencias. La especialización alcanzada por esta disciplina nos permite comprender cómo funciona nuestro sistema nervioso y, al mismo tiempo, también tratar de arrojar algo de luz sobre quiénes somos. Señalaré la importancia que tiene hacerlo desde diferentes perspectivas debido a la complejidad que manifiesta. Por último, veremos el necesario acercamiento a otros campos, metodologías y conocimientos. El propósito de este capítulo es ver dónde nos encontramos neurocientíficamente, cuáles son los objetivos principales que estas disciplinas entrañan y, al mismo tiempo, plantear algunos límites y retos que presentan.

Las neurociencias no nacen al margen de un contexto social, político, económico o religioso. Tener en cuenta el marco en el que surge el conocimiento neurocientífico permite situar tanto los problemas como los límites planteados por estas disciplinas. Este conocimiento novedoso brota en una época marcada por el término «postmodernidad»¹ y ello entraña unas consecuencias. Trataré de mostrar el estrecho vínculo que se da entre las características que nos ofrecen las neurociencias, el contexto en el que surgen y la posibilidad de convertirse en herramientas transformadoras y éticas. Esta perspectiva de investigación será clave a lo largo de todo este trabajo.

2. Las neurociencias, la aparición de un conocimiento novedoso

Como he indicado, este capítulo tiene varios objetivos. En primer lugar, es describir qué son las neurociencias. En segundo lugar, es mostrar que estamos ante un conocimiento novedoso que presenta sus propias peculiaridades. En tercer lugar, será plantear algunas críticas ante el nacimiento de esta ciencia que con el prefijo *neuro-* engloba múltiples ramas del saber y perspectivas distintas. Estas son fuente de esperanza y de anticipación de cómo podrá ser definido el ser humano en un futuro.

Intentaré plasmar estos objetivos a partir de los trazos que definen a las neurociencias. También será importante destacar la necesidad que tienen del resto de saberes y disciplinas, y que hacen de las neurociencias un conocimiento que se presenta a sí mismo como transformador.

¹ Jean-François Lyotard, *La condición postmoderna. Informe sobre el saber*. Cátedra, Madrid 1989.

Los términos «neurociencia» y «neurociencias» aparecen de manera distinta en la literatura científica, pero debido a su complejidad y precisamente para destacar su carácter diverso, me referiré a ellos utilizando el plural. En una primera aproximación diré que llamamos neurociencias al estudio de todo el sistema nervioso central que incluye el cerebro, la espina dorsal y las redes de células nerviosas sensoriales distribuidas a través del todo el cuerpo. Siguiendo la definición que le dio una de las sociedades más importantes dedicadas a las neurociencias, la *Society for Neuroscience*², fundada en el año 1969, este estudio se ocuparía de la comprensión del sistema nervioso y de sus componentes. Estas son las moléculas, las neuronas y todos los procesos que se realizan en y entre las células, distribuidas a lo largo de las redes neuronales.

También las neurociencias atienden a los avances en la comprensión del pensamiento humano y de lo que entendemos por emoción, comportamiento o conciencia. De ahí que las y los neurocientíficos trabajen en describir cómo es el funcionamiento del cerebro: intentan determinar el desarrollo del sistema nervioso, su madurez y su mantenimiento a lo largo de la vida, al mismo tiempo que buscan caminos para prevenir y curar problemas neurológicos o determinadas enfermedades psiquiátricas que nos afectan.

El término neurociencia apareció por primera vez a finales del siglo XX. Surgió como consecuencia de muchos esfuerzos por iluminar la estructura y el funcionamiento del sistema nervioso. Se trata de un neologismo, introducido en los años sesenta por el biólogo Francis Otto SCHMITT, para indicar el carácter multidisciplinar que requerían las investigaciones de las funciones cerebrales.

Wolf SINGER definió la neurociencia como un área científica que integraba diversas disciplinas tales como la neuroanatomía, la neurofisiología, la neurofarmacología, las ciencias del comportamiento –en las que se incluyen la psicología y la neuropsicología– y que también atañe a otras disciplinas como la biología o la genética molecular³. Esta definición inicial fue seguida por una comunidad científica, que en aquella época era poco más que invisible y que carecía de un sentido de unidad, tanto en el estudio como en la comprensión del sistema nervioso.

Al comienzo las neurociencias pertenecieron al ámbito de la medicina. Su enseñanza y aprendizaje estuvieron vinculadas estrechamente a este ámbito pero, a partir de finales del siglo XX, ganó en identidad y visibilidad, traspasando el espacio médico impulsada por los complejos objetivos que trataba de alcanzar. Las neurociencias se asentaron como un conocimiento que reclama un saber empírico pero, a la vez, un saber reflexivo y crítico.

² *Society of Neuroscience*. [En línea] <http://www.sfn.org> [Consultado: 16 julio 2013].

³ Fernando Cárdenas y Marisol Lamprea, «La “Década del cerebro”. Logros e implicaciones», *PsicoPediaHoy* 3 (2001). [En línea] <http://psicopediahoy.com/decada-del-cerebro/> [Consultado: 7 noviembre 2013].

2.1. *Diferentes perspectivas para acercarnos a las neurociencias*

Dentro de todo el conjunto del sistema nervioso, el cerebro está recibiendo la mayor cantidad de atenciones como veremos más adelante. En la actualidad, se muestra a la vez como un órgano de estudio y como un objeto epistémico⁴. Este órgano es una fuente de estudio que provoca extraordinarios resultados pero, al mismo tiempo, es también objeto reflexivo sobre el que se replantea una y otra vez: ¿quiénes somos? De ahí que las neurociencias alcancen una dimensión filosófica, teológica y política a la que será necesario referirse.

Esta variedad de perspectivas, supone que tenemos diferentes posibilidades y metodologías desde las cuales acercarnos a su estudio. El neurocientífico Jean Pierre CHANGEAUX fue uno de los primeros en alertarnos de la existencia de esta relación compleja. Por ello, nos servimos ahora de su propuesta que nos ayudará a nombrar estas perspectivas. Un resumen sería⁵:

- a) Perspectiva *cuerpo-objeto*: se trata del estudio anatómico, fisiológico y descriptivo de las actividades que manifiesta el cuerpo humano.
- b) Perspectiva *cuerpo-sujeto*: cuya aproximación supone un proceso, tanto inductivo como deductivo, de percepción consciente del sujeto.
- c) Perspectiva *cerebro-objeto*: que comprendería un estudio fisiológico de la actividad neuronal y una exploración cerebral, así como una comprensión de determinados estados mentales.

Las tres perspectivas señaladas por CHANGEAUX nos acompañarán a lo largo de este estudio y nos servirán de acercamiento a las neurociencias. Al mismo tiempo, nos permitirán también determinar la influencia que estas ejercen sobre el resto del conocimiento humano, así como de la realidad y de la experiencia vivida.

CHANGEAUX formuló su propuesta, no con otros u otras colegas científicas, sino con un filósofo. Este hecho sin duda amplió creativamente las propuestas iniciales de las que ambos partían. Durante su extensa conversación con Paul RICOEUR (1913-2005), CHANGEAUX subrayó que estas perspectivas respondían a dos métodos de investigación desde los cuales podemos comprender también el cuerpo y la experiencia vivida. El primer método, *Cuerpo-objeto*, conduce a la anatomía, la morfología del cerebro, su organización microscópica, a las células nerviosas y a sus conexiones sinápticas; y el

⁴ Anne Beaulieu, «From brainbank to database: the informational turn in the study of the brain», *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences* 35 (2004) pp. 367-390; p. 369. DOI:10.1016/j.shpsc.2004.03.011.

⁵ Jean Pierre Changeux y Paul Ricoeur, *Lo que nos hace pensar. La naturaleza y la regla*. Península, Barcelona 1999, p. 25.

segundo, *Cuerpo-sujeto*, concierne a las conductas, los comportamientos, las emociones, los sentimientos, las ideas y las acciones sobre el entorno.

Subraya CHANGEUX que ambos métodos de descripción disponen de objetivos, datos de observación y vocabularios distintos que crean dos clases de *discursos* diferenciados. A pesar de su diversidad, incide en que los discursos no pueden mantenerse aislados, sino que han de entrecruzarse. Advierte que cada ámbito de conocimiento debe mantener sus lenguajes propios, sostener una atención constante al sentido de los términos que utiliza en su disciplina y velar por el uso de los conceptos que maneja. Pero también ha de abrirse y experimentar posibles relaciones adecuadas y operativas entre los distintos conocimientos. De este modo, evitaríamos *dualismos semánticos* en las disciplinas que tienen “incidencias dramáticas tanto en el movimiento de las ideas como en el modo de funcionamiento de la investigación científica y de las instituciones de investigación”⁶.

Sugiero que la tendencia que separa y aísla a cada una de las disciplinas del resto no es una estrategia de conocimiento adecuada, pues de las experiencias compartidas nacen resultados fecundos. CHANGEUX invita también a servirnos de la creatividad que surge al compartir conocimientos reflexivos y experimentales. Se refiere a “la aportación de los métodos físicos a la imaginería cerebral, de la química al tratamiento sintomático de las alteraciones mentales, de la investigación antropológica e histórica a las «fuentes» de las grandes religiones y la composición de sus textos fundadores”⁷. Por ello, la puesta en contacto de varias disciplinas y saberes es una fuente creativa importante, y será una estrategia de trabajo indispensable para este estudio.

En su trabajo conjunto, tanto RICOEUR como CHANGEUX, señalaron la necesidad de apelar a un tercer *discurso* que ya no fuera únicamente el del cuerpo-objeto, ni el del cuerpo propio, es decir, que no se refiera ni solo a la comprensión morfológica del cerebro ni solo a su capacidad cognitiva. Este tercer discurso apuntaría a que el conocimiento neurocientífico plantea necesariamente una continuidad con la vida y con una ética enraizada en ella.

La reflexión de CHANGEUX y RICOEUR propone la necesidad de un conocimiento que se intuye mucho más vasto. Pues, al mismo tiempo que las neurociencias precisan de los saberes científicos, también requieren de una reflexión sobre aquello que es lo humano. Así, las neurociencias tienen en cuenta la actividad química y eléctrica producida por la organización neuronal pero, a la vez, han de considerar como fuente el propio comportamiento humano. Para ello, añado, necesitan de las tradiciones, lenguajes y metodologías de otros saberes distintos, como son la filosofía o la teología.

⁶ Ibid., p. 29.

⁷ Ibid., p. 30.

De la misma manera, la perspectiva neurocientífica ha de verse referida siempre a su dimensión política, religiosa, económica y cultural. No hay que olvidar que de ella surge y sobre ella también incide. Tal como la postmodernidad ha señalado, no es posible generar un conocimiento que sea puramente objetivo, que no haya sido elaborado en un contexto determinado o en un momento concreto de la historia humana. Además, como Jean-François LYOTARD enfatiza, ninguna disciplina tiene ya el monopolio de la verdad ni tampoco puede considerarse como adecuada una única voz aislada⁸. Tener en cuenta estas perspectivas evitará, por una parte, posibles reduccionismos negativos y, por otra parte, permitirá contextualizar críticamente este conocimiento y no perder de vista su responsabilidad ética.

2.2. *Las neurociencias y el resto de saberes. Conocimientos que se reclaman mutuamente*

Las neurociencias han de tener en cuenta el conocimiento que puede ofrecernos tanto la perspectiva anatómica como la perspectiva neuronal. Pero, también aquello que es percibido y vivido por nuestros cuerpos, así como su alcance ético. Siguiendo la expresión de CHANGEUX, diré que esta apuesta es capital. Según él apunta, la distinción que se da entre el discurso sobre el cuerpo-objeto, sobre el cerebro-objeto y sobre el cuerpo-sujeto, no puede olvidar que es de nuestros cuerpos de lo que hablamos. Añado que también estos discursos tienen siempre una dimensión política.

La cuestión sobre los discursos del cuerpo tienen, según CHANGEUX, la capacidad de orientar de manera novedosa aquello que pensamos sobre nosotros y nosotras mismas. Escribe:

[...] es saber en qué medida los conocimientos que tenemos sobre nuestro cerebro nos dan una nueva concepción, una representación diferente de lo que somos, de lo que son nuestras ideas, nuestros pensamientos, las disposiciones que intervienen en nuestro juicio. Y, efectivamente, en el plano de la cuestión moral es algo fundamental. Este conocimiento que nos proponemos elaborar sobre el hombre y su cerebro debería permitirnos orientarnos mejor –quizá sea optimista– acerca de lo que deseamos para el hombre, del modelo que hemos de concebir sobre lo que debe ser un hombre en la sociedad y en el mundo futuro [...], y de la que podamos sentirnos satisfechos en el presente y en el futuro⁹.

Las neurociencias estudian el sistema nervioso y producen los discursos científicos. Tal como advirtió la postmodernidad, estos se elaboran siempre desde una determinada perspectiva y responden a una subjetividad establecida. Entonces los resultados obtenidos desde las distintas ramas de las neurociencias ofrecen siempre un reflejo de la perspectiva y del sistema empleado para ello. También, apuntan y anticipan

⁸ Jean-François Lyotard, *La condición postmoderna. Informe sobre el saber*, cit., p.13.

⁹ Jean Pierre Changeux y Paul Ricoeur, *Lo que nos hace pensar. La naturaleza y la regla*, cit., pp. 31-32.

perspectivas que inciden sobre la comprensión que tenemos de lo humano. De ahí que sea necesario atender cómo se elaboran, tanto metodológica como conceptualmente, estas propuestas científicas. Las neurociencias como disciplina tienen lenguajes proactivos que señalan, definen y generan identidades.

Se hace entonces imprescindible que las neurociencias reclamen otros saberes como las humanidades o, por qué no, las teologías, para elaborar su propuesta neurocientífica de un modo pertinente y válido. Las humanidades y las teologías son disciplinas académicas capaces de ofrecer claves metodológicas y cognoscitivas para describir críticamente al sujeto contemporáneo y sus relaciones sociales. El objetivo es que las neurociencias incorporen herramientas cognoscitivas desde las humanidades o las teologías contextuales para desarrollar su propia perspectiva hermenéutica crítica.

Esta “necesidad” permitirá señalar y detectar los marcos intelectuales y teóricos sobre los que se elaboran los discursos acerca del ser humano a partir de las novedades descritas por las neurociencias. Esta tarea será especialmente importante para este estudio.

A la vez, también servirá de acicate intelectual no solo para las neurociencias, sino también para las disciplinas filosóficas, teológicas o sociales que muchas veces se han mantenido al margen. La postmodernidad ha insistido en que el conocimiento no puede quedar ajeno a los descubrimientos recientes sobre el funcionamiento neuronal y del sistema nervioso. En su libro *El hombre neuronal*, CHANGEUX criticó a los filósofos por no haberse interesado suficientemente por la neurociencia¹⁰. Según él, ese desinterés es una prueba de una ignorancia o de un desprecio inaceptable ante la extraordinaria revolución que las investigaciones sobre el cerebro han llevado a cabo a lo largo del siglo XX:

El saber [en las ciencias del sistema nervioso] ha conocido una expansión que sólo puede compararse, por su importancia, a la que alcanzó la física a principios de este siglo, o a la de la biología molecular en torno a los años cincuenta. El descubrimiento de las sinapsis y de sus funciones recuerda, por la magnitud de sus consecuencias, el descubrimiento del átomo o del ácido desoxirribonucleico¹¹.

Las neurociencias, desde sus inicios, se preocuparon por “problemas” que fueron más allá del plano puramente científico. Pasaron, poco a poco, a debatir cuestiones de corte más íntimo y personal acerca del ser humano¹². Esto hizo necesario plantear también la posibilidad de una perspectiva ética, capaz de tener en cuenta al mismo tiempo el componente científico y el reflexivo-crítico. Esto solo sería posible en tanto en

¹⁰ Catherine Malabou, *La plasticidad en el atardecer de la escritura*. Ellago, Castellón 2008, pp. 121-122.

¹¹ Jean-Pierre Changeux, *El hombre neuronal*. Espasa-Calpe, Madrid 1985, p. 10.

¹² Daniel Vicente Pallarés Domínguez, «Críticas y orientaciones para el estudio en neuroética», *Recerca* 13 (2013), p. 88. DOI: <http://dx.doi.org/10.6035/Recerca.2013.13.6>.

cuanto este conocimiento se acerque a otras disciplinas. Pues únicamente un saber que provenga de las distintas escuelas filosóficas, corrientes teológicas, sociológicas o psicológicas puede ofrecer ese carácter reflexivo-crítico y ético a la perspectiva científica.

En la Introducción vimos, siguiendo a Eric KANDEL, que las neurociencias configuran un conjunto de disciplinas que comparten objetivos comunes para desentrañar la estructura y el funcionamiento del sistema nervioso¹³. Se trata, sin duda, de un conocimiento que va más allá de estos objetivos, en principio, físicos y que por ello reclama de otros saberes. La interacción con otros saberes y disciplinas académicas, como la teología, no resulta evidente ni tampoco sencilla. Sin embargo, como intentaré mostrar, ambas disciplinas se reclaman. En la parte última de este trabajo me referiré con más detalle a cómo puede darse esta relación, a mi entender, posible y necesaria. Precisamente, su pertinencia reside en que las neurociencias están mostrando unas características propias que le otorgan una interesante identidad científica. Estas pueden verse enriquecidas por las posibilidades que muestra la teología contextual y conciliar precedida por una larga Tradición.

3. Las neurociencias

Como he indicado, las funciones del cerebro humano y del sistema nervioso presentan los mayores retos para las neurociencias. Gran parte de sus logros, descubrimientos, métodos y lenguajes se han convertido en cuestiones que influyen, directa o indirectamente, sobre el resto del conocimiento actual. El comienzo de todo este despliegue podemos situarlo a partir de los años 90 del siglo anterior. Fue entonces cuando el presidente de los Estados Unidos George H. W. BUSH anunció que tras la “Década del Espacio” los diez años posteriores se dedicarían al estudio del cerebro humano. La proclamación oficial de la “Década del Cerebro” comenzaba con estas palabras del presidente:

El cerebro humano, una masa de unas tres libras de células nerviosas interconectadas, que controla nuestra actividad, es una de las maravillas de la creación, es magnífica y misteriosa. Es la sede de la inteligencia humana, interpreta los sentidos, y controla el movimiento. Este órgano increíble continua intrigando tanto a los científicos como a aquellos que no lo somos¹⁴.

¹³ Eric R. Kandel, James H. Schwartz y Thomas M. Jessell (eds.), *Essential of Neural Science and Behaviour*. Prentice Hall International, cit., p. 5.

¹⁴ George H. W. Bush, *Presidential Proclamation* 6158, del 17 de julio de 1990. [En línea] <http://www.loc.gov/loc/brain/proclaim.html> [Consultado: 20 agosto 2013].

3.1. *Las neurociencias, un conocimiento con una infraestructura global*

Desde que estas palabras fueron pronunciadas asistimos a un desarrollo casi exponencial acerca de la comprensión de las estructuras, funciones y desarrollo del sistema nervioso, especialmente, de este increíble órgano llamado cerebro. Un ejemplo de este despliegue, como señalan Nikolas ROSE y Joelle M. ABI-RACHED, podemos verlo en que durante el año 1958 se publicaron unos 650 artículos en torno a las ciencias cerebrales, veinte años más tarde superaban ya las seis mil quinientas publicaciones y en el año 2008 alcanzaban los veintiséis mil artículos repartidos en más de cuatrocientas revistas a lo largo de todo el mundo. Las conferencias, seminarios y talleres dedicados a las neurociencias se han multiplicado y sus actividades se han repartido por casi todo el planeta en poco tiempo¹⁵.

En estos años este conocimiento se ha popularizado tanto que ha saltado los lindes del ámbito académico y llegado a los medios de comunicación. Comentaristas, divulgadores y divulgadoras científicos han puesto al alcance de la población muchos de los resultados logrados por las neurociencias. ROSE y ABI-RACHED apuntan también que este “salto” se ha dado en poco menos de trece años, desde una literatura inicialmente tan solo para especialistas hacia otra literatura al alcance de casi todas las gentes. Esto hace más accesible este conocimiento y el interés por él está creciendo de manera casi exponencial.

Una pléyade de libros, artículos, aplicaciones para tabletas electrónicas y programas de televisión han aparecido como soporte para presentar los últimos avances neurocientíficos. Esta información se acompaña de vibrantes ilustraciones que nos llegan gracias al escaneado de diversos grados de activación cerebral y que caminan junto a tablas y estadísticas complejas. Todo esta información nos permite fantasear con aquello que acontece en nuestro interior. Así, soñamos con que podemos *asomarnos* a las bases fisiológicas que intervienen en actividades tan humanas como pensar el futuro, enamorarnos, decidir moralmente o reflexionar sobre el sentido de una experiencia religiosa.

En consecuencia, parece que el cerebro se ha instalado definitivamente en la cultura popular. Esto no carece de importancia ya que este conocimiento científico está ahora al alcance de muchas personas, al menos, en los países más ricos. Así, poco a poco está formando parte de lo que llamamos «opinión pública» que, como sabemos tiene un gran peso social y, por lo tanto político, al menos en los países democráticos¹⁶. Es posible que en los años venideros esa opinión pública juegue un papel aún más decisivo en el despliegue ético de este conocimiento. De ahí la importancia que tiene la

¹⁵ Nikolas Rose y Joelle M. Abi-Rached, *Neuro. The New Brain Science and the Management of the Mind*. Princeton University Press, Princeton 2013, p. 5.

¹⁶ Victoria Camps, «Opinión pública. Libertad de Expresión y derecho a la información», en Jesús Conill y Vicent González, *Ética de los medios. Una apuesta por la ciudadanía audiovisual*. Gedisa, Barcelona 2004, pp. 41-49.

educación, pues es necesario que la ciudadanía tenga una educación en lo neuronal y, eleve de esta forma su nivel de participación y deliberación dentro de nuestras maltrechas y debilitadas democracias. En esta línea, Adela CORTINA señala con fuerza en su proyecto ético que “la educación sigue siendo ese ámbito de esperanza donde los diálogos podrían empezar a ser los que nos ayuden a encontrar lo más entrañablemente humano”¹⁷.

Al mismo tiempo, el conocimiento neurocientífico ha supuesto la proliferación de distintas formulaciones sobre los conceptos fundamentales de aquello que conocemos como ciencia. Estas formulaciones se interrogan, desde un punto de vista ético, por el conjunto del sistema nervioso que ayude a comprender el cerebro y su relación con el resto del cuerpo; por el uso de los métodos de trabajo; por las aplicaciones que el conocimiento neurocientífico puede alcanzar y por las alianzas profesionales y económicas necesarias para acercarnos a las metas propuestas. Como afirma el neurólogo Vilayanur S. RAMACHANDRAN: “En la actualidad, ahora más que nunca, tenemos una necesidad real de un origen o referencia estándar que cubra todos los aspectos del cerebro humano y del sistema nervioso”¹⁸.

Se presenta ante nosotros tanto la posibilidad como el reto de construir una infraestructura global que permita un desarrollo coordinado y ético del conocimiento neurocientífico. Sin embargo, antes de ver en qué consiste este desarrollo posible cabe preguntarnos cómo hemos llegado hasta aquí.

3.2. *La Década del Cerebro, el comienzo de una nueva etapa*

La fecha que marcó un comienzo decisivo para las actuales neurociencias fue sin duda la presentación pública de la *Década del Cerebro*. Según la proclamación presidencial 6158, a partir del 1 de enero de 1990 y hasta el año 2000, se inauguraba un tiempo en el que se sumarían esfuerzos para alcanzar unas metas comunes; para aumentar la implicación política y social en la investigación neurocientífica; desarrollar sistemas de inversión federales; y para concienciar a la opinión pública acerca de la importación de las enfermedades neurológicas y neuroquirúrgicas.

La Década del Cerebro estuvo precedida por un documento inicial llamado: *Década del Cerebro: Respuesta a través de la investigación científica*, elaborado por el Consejo Asesor del Instituto Nacional de Desórdenes Neurológicos y Accidentes Cerebrovasculares (NINDS). Este Informe advertía de la posibilidad de prevenir, curar o aliviar un gran número de desórdenes neurológicos si se invertía en ciencia y los proyectos recibían la necesaria financiación para llevarlos a término. Ambos aspectos, el del apoyo a la investigación y

¹⁷ Adela Cortina, *Ética aplicada y democracia radical*. Tecnos, Madrid 1993, p. 222.

¹⁸ Vilayanur Subramanian Ramachandran (ed.), *Encyclopedia of the Human Brain*, vol. 1. Academic Press, San Diego 2002.

su necesario respaldo económico y político, son fundamentales en cualquier parte del mundo para impulsar el desarrollo científico.

Al mismo tiempo, el *National Institut of Mental Health* [Instituto Nacional de Salud Mental] (NIMH) también preparó otro documento, *Aproximándonos al siglo XXI: oportunidades del NIMH para las investigaciones en neurociencias* donde se propusieron cincuenta cuestiones relevantes que debían ser atendidas a lo largo de las épocas venideras. Junto a estos informes, el NINDS redactó también un *Plan de dotación: Década del Cerebro* en el que se incluía un catálogo de enfermedades a las cuales la investigación neurológica podría hacer frente si contaba con el desarrollo de una debida investigación y el apoyo económico necesario¹⁹.

Estos informes denunciaban que, hasta el momento, las neurociencias eran poco más que un conjunto de disciplinas relegadas a un segundo plano y respaldadas por una escasa aportación económica. Sin embargo, la comunidad científica, a través del congresista de los Estados Unidos, Silvio CONTI, logró impulsar la legislación necesaria para que la Década del Cerebro pudiera ser una realidad. Esta iniciativa fue patrocinada además por la *Library of Congress* [Biblioteca del Congreso] (LC) y por la NIMH que concretaron los objetivos propuestos en la resolución 174 del Congreso de los Estados Unidos el año 1989.

Los objetivos principales de la Década del Cerebro recogieron también las propuestas anteriores de la resolución 174 del Congreso y podrían resumirse de este modo:

- 1) se estima que unos cincuenta millones de ciudadanos y ciudadanas estadounidenses sufren cada año desórdenes y trastornos relacionados con el cerebro incluyendo: enfermedades mentales graves; enfermedades mentales hereditarias y degenerativas; accidentes cerebrovasculares; epilepsia; adicciones; lesiones resultantes de acontecimientos prenatales, de ambientes neurotóxicos y por traumas; desórdenes cognitivos que afectan al habla, al lenguaje y a la audición;
- 2) se quieren potenciar los avances en las investigaciones sobre el cerebro y así revertirlos en tratamientos efectivos para los trastornos y discapacidades;
- 3) la comunidad neurocientífica dispone de tecnología no invasiva suficiente para que pueda darse una observación cada vez más precisa sobre el cerebro humano. Esto hace prever que, si esta tecnología sigue desarrollándose, podrá ser factible un conocimiento mucho mayor acerca de los sistemas cerebrales implicados en estos trastornos y discapacidades. De este modo,

¹⁹ Sigo el artículo de: Juan Francisco Martín-Rodríguez, Norberto Cardoso-Pereira, Valerio Bonifacio y J. M. Barroso y Martín, «La Década del Cerebro (1990-2000): algunas aportaciones», *Revista Española de Neuropsicología* 6 (2004), pp. 132-135.

estudiando la bioquímica neuronal, esclareciendo las bases fisiológicas de la conducta, podremos discernir algo más cómo funcionan las complejas estructuras subyacentes a la memoria;

- 4) los avances en matemáticas, en informática, en física y en tecnologías de las neuroimágenes han permitido la creación de modelos de redes neuronales y han dado paso a una imaginería sobre el funcionamiento del cerebro y del sistema nervioso;
- 5) los descubrimientos en el ámbito molecular y celular acerca de la organización del cerebro clarifican cómo conductas, pensamientos y emociones se traducen en eventos neurofisiológicos dentro del cerebro;
- 6) se pretendía reducir el coste de los tratamientos, en su caso la rehabilitación y la atención de secuelas y discapacidades que afectan a pacientes con daños cerebrales y que suponen un gasto de alrededor de trescientos mil millones de dólares anuales;
- 7) la biología y la genética molecular ofrecen estrategias para la prevención de distintas formas de “retraso mental” que dan paso a un futuro más prometedor de enfermedades neurológicas heredadas como la enfermedad de Huntington, desórdenes mentales o de trastornos afectivos;
- 8) durante esos momentos, el conocimiento sobre el funcionamiento de circuitos bioquímicos de los neurotransmisores y neuromoduladores ha permitido diseños racionales de medicamentos que pueden reducir algunos de sus efectos adversos, al actuar sobre déficits neuroquímicos específicos asociados a trastornos tales como el párkinson, la esquizofrenia o el alzhéimer;
- 9) se estima que los trastornos neurológicos, psiquiátricos, psicológicos, cognitivos y las discapacidades sufridas por las personas ancianas se verán incrementadas debido al aumento de esta población;
- 10) los estudios sobre el sistema nervioso contribuirán al alivio de los trastornos anteriores y también al tratamiento de enfermedades cardiovasculares, infecciosas y parasitarias, enfermedades del desarrollo e inmunológicas, a tratamientos de fertilidad e infertilidad, así como también a una comprensión distinta de los factores conductuales que subyacen a las causas de múltiples enfermedades, como son las adicciones y los daños cerebrales que provocan;
- 11) el sistema nervioso central e inmunológico son sistemas de señales interconectadas y repartidas por todo el cuerpo humano. El estudio de los efectos moduladores que cada sistema tiene sobre el otro mejorará el

conocimiento de enfermedades tan dispares como el sida, trastornos psiquiátricos o enfermedades autoinmunes²⁰.

Estos objetivos, presentados el 17 de julio de 1990, apuntaban ya a un necesario esfuerzo multidisciplinar que debía sostener esta tarea y que implicaba aunar conocimientos desde diferentes áreas como la fisiología, la biología molecular, la genética, la anatomía o la bioquímica, por nombrar solo algunas. Se creó un grupo de presión formado por distintas sociedades con diferentes intereses en las alteraciones neuronales y que estudiaban enfermedades como el párkinson, el síndrome de Von Hippel-Lindau, el alzhéimer o la neurofibromatosis. Estas sociedades formarían el *National Committee for Research in Neurological and Communicable Disease* que trataría de: a) lograr una implicación mayor de la vida política en la investigación neurocientífica; b) desarrollar sistemas federales de inversión económica y c) concienciar a la opinión pública acerca de la importancia de las enfermedades neurológicas y neuroquirúrgicas²¹. La redacción de los objetivos de la Década del Cerebro apoyó, desde el comienzo, que el esfuerzo conjunto debía tener ese carácter multidisciplinar que subrayamos al principio de este capítulo, para conseguir así una mejor comprensión del sistema nervioso central y del cerebro, y de este modo, alcanzar las metas comunes propuestas.

Tras el impulso gubernamental estadounidense, el estudio del sistema nervioso dejó de ser un ámbito secundario dentro del medio académico y ocupó los primeros puestos de interés en el ámbito científico. La década iniciada en enero de 1990 se centró en cuatro puntos principales: 1) estudiar y comprender las enfermedades mentales y cerebrales degenerativas, traumáticas y congénitas; 2) desarrollar la tecnología microscópica y en neuroimagen; 3) incrementar el conocimiento de algunos procesos patológicos y ampliar ciencias como la genética y la bioquímica; o 4) el avance en disciplinas intermedias como la biología molecular o la genética molecular²².

Durante la Década del Cerebro cada uno de sus diez años se dedicaron a diversos aspectos de la investigación neurológica. Debido a la incidencia determinante que podía ejercer en la salud pública, el conocimiento neurológico se orientó especialmente hacia enfermedades tales como el daño cerebral, la epilepsia, los tumores cerebrales o las investigaciones sobre las demencias. Todo ello supuso un gran impulso para estas enfermedades y dolencias.

Tras la proclamación presidencial se sucedieron las reacciones por todo el mundo y los objetivos propuestos para la Década del Cerebro fueron adoptados también por instituciones más allá de las fronteras estadounidenses. De este modo, la *Federación*

²⁰ Ibid., pp. 133-134.

²¹ E. R. Laws, «The Decade of the Brain: 1990 to 2000». *Neurosurgery* 47 (2000), pp. 1257-1260.

²² Fernando Cárdenas y Marisol Lamprea, «La “Década del cerebro”. Logros e implicaciones». [En línea] <http://psicopediahoy.com/decada-del-cerebro/> [Consultado: 7 diciembre 2013].

Mundial de Sociedades Neurológicas y Neuroquirúrgicas hizo suyos estos objetivos. También lo hizo la Unión Europea y diferentes países asiáticos, entre ellos Japón, que invirtió 125 millones de dólares en esta nueva iniciativa neurocientífica; la *Academia China de las Ciencias*, que creó el Instituto Chino de neurociencias; el Gobierno de la India también inauguró el *Instituto Nacional de Investigación del Cerebro*; y en los Estados Unidos, el premio Nobel Gerald EDELMAN creó en 1995 el *Neuroscience Institute* para que los y las científicas pudieran discutir nuevas posibilidades de investigación.

Poco a poco se consolidaron definitivamente las áreas de investigación que tenían ya una larga tradición pero a las que se les había concedido una escasa atención. Del mismo modo, se crearon nuevas líneas, tanto de estudio como de aplicación. Los retos fundamentales ahora eran a) intentar “desentrañar” el cerebro; b) aproximarse a las metas establecidas; c) desarrollar su impacto científico y social; y d) proporcionar distintos temas de actualidad que pudieran interesar, así como calar en la opinión pública. En estos años, Eric KANDEL afirmaba ya que: “quizá, la última frontera de la ciencia –el último desafío– sea comprender las bases biológicas de la conciencia y de los procesos mentales por medio de los cuales percibimos, actuamos, aprendemos y recordamos”²³.

4. Logros alcanzados tras la Década del Cerebro

Gracias al proyecto de la Década del Cerebro se abrieron muchas posibilidades que hicieron que las neurociencias nos aproximaran un poco más a esa “última frontera de la ciencia” a la que se refería KANDEL. El impulso definitivo de estos diez años estimuló cambios intelectuales y cognoscitivos. Especialmente a partir de finales del siglo XX y principios del XXI toda una infraestructura se desplegó en torno a las neurociencias. Alguna de sus aplicaciones más inmediatas supusieron que no se concibieran de igual modo las enfermedades y dolencias relacionadas con el sistema nervioso ni tampoco que el ser humano sano se imaginara a sí mismo de la misma manera. Por ello, tras la Década del Cerebro, se hizo indispensable, como sostengo en este estudio, tener en cuenta el conocimiento que ofrecen las neurociencias para comprender todo aquello que rodea –social, cultural, médica, religiosa, espiritual o políticamente– la vida humana. Recorreremos ahora brevemente algunos de estos logros más interesantes que se consiguieron durante la Década del Cerebro.

²³ Eric R. Kandel, James H. Schwartz y Thomas M. Jessell (eds.). *Essential of Neural Science and Behaviour*, cit., p. 5.

4.1. *El ámbito molecular: desarrollo genético y aplicaciones terapéuticas*

En estos diez años los avances en el conocimiento molecular del cerebro fueron muy significativos. Este conocimiento supuso una aproximación más precisa y ha permitido un mejor conocimiento de las propiedades y funciones bioquímicas que dirigen el sistema nervioso. Diversos estudios neuronales han ayudado a describir los patrones bioquímicos que dirigen tanto el ADN (ácido desoxirribonucleico) como el polinucleótido mensajero ARN (ácido ribonucleico). Alcanzar este nivel de conocimiento sobre las neuronas del cerebro tiene una enorme repercusión.

Según sabemos, el núcleo de nuestras células alberga los cromosomas, es decir, largas y finas cadenas de ADN donde se insertan los genes que definen la actividad de las proteínas. Cada célula posee el mismo ADN, es decir, contiene alrededor de unos veintitrés mil genes. Sin embargo, las células del cerebro, a diferencia del resto, tienen la capacidad específica de poseer métodos particulares para procesar información y comunicarse entre sí. Estas células procesan también diferentes proteínas y tienen, por tanto, funciones diversas. Así que, teniendo el mismo genoma se manifiestan de modo distinto. Esto es posible gracias a que las neuronas expresan patrones diferentes de la cadena genética.

La identidad de los patrones de las neuronas permite que alcancen una extraordinaria actividad. De este modo, las interacciones entre las células del cerebro forman circuitos enteros que portan y reciben información y, a su vez, también logran transformarla. Entender cómo funcionan las neuronas es necesario para comprender en términos biológicos cómo funciona el yo. Pues, como señala KANDEL, los estudios sobre las células neurales nos permiten vislumbrar los fundamentos biológicos de la percepción, el movimiento voluntario, la atención, el aprendizaje y la memoria²⁴.

Los progresos en la comprensión de las bases genéticas del sistema neuronal han sido determinantes para las neurociencias. Ello ha supuesto un avance técnico importante, como también lo fueron los anticipos conceptuales que vinieron de la mano del *Human Genome Project*²⁵ [Proyecto del Genoma Humano]. Su objetivo ha sido la secuenciación, identificación y cartografía de los pares de bases químicas presentes en el ADN humano.

Además, la caracterización y secuenciación genética está alcanzando un estudio más profundo sobre algunas de las estructuras tridimensionales responsables de la codificación de proteínas y que son la causa última de muchos trastornos como el corea de Huntington o la distrofia miotónica. Esto propició, como indica Thomas R. INSEL, director del NIMH, que tras la Década del Cerebro se redefinieran y reinterpretaran

²⁴ Eric R. Kandel, *En busca de la memoria: el nacimiento de una nueva ciencia de la mente*, cit., p. 80-81.

²⁵ El *Human Genome Program* [Proyecto del Genoma humano] comenzó en 1990 en la ciudad de Washington. El coste de este programa se calcula alrededor de más de tres billones de dólares y a él contribuyeron muchos países. El objetivo último fue determinar la constitución genética y sus funciones.

como desórdenes cerebrales, cambiando así su modo de tratarlos y también la manera de entenderlos socialmente²⁶.

La aplicación médica que tienen los avances logrados desde este nivel molecular están suscitando el desarrollo de nuevos fármacos. Un ejemplo lo encontramos en la enfermedad de la epilepsia para la que se han conseguido localizar más de cuarenta genes implicados en este trastorno. Estos genes han permitido saber la codificación de proteínas relacionadas con una diversidad de canales iónicos, canales de sodio y de potasio²⁷. Se prevé que pronto se descubrirán tratamientos efectivos, tanto a través de terapias génicas como mediante trasplantes celulares, gracias a un control cada vez mayor de las funciones bioquímicas implicadas en muchas de las enfermedades que afectan a nuestro sistema nervioso²⁸.

Al mismo tiempo, el trabajo realizado con células madre muestra la posibilidad de cultivarlas y de que puedan establecer conexiones neuronales por sí mismas²⁹. Otro medio con el que se experimenta actualmente es el uso de ciertos tipos de células multipotenciales capaces de generar dopamina o mielina, y cuyos estudios son fundamentales en la investigación de enfermedades como el párkinson o la esclerosis múltiple³⁰.

Igualmente, un hito importante fueron algunos de los descubrimientos conseguidos durante esta Década del Cerebro. Uno de ellos fue el hallazgo en mamíferos de la *capacidad neurogenética*. Es decir, de la posibilidad regenerativa de nuestras neuronas. Hasta el momento se pensaba que tras el proceso de neurogénesis que tiene lugar durante los tres primeros meses de vida ya poco podía hacerse para que se regeneraran nuestras neuronas. Sin embargo, como señala Paul HOWARD-JONES, el proceso de neurogénesis no se da solo al inicio de la vida, sino también durante la edad adulta³¹.

Esta posibilidad abre muchas esperanzas aunque hemos de tener en cuenta que, en el caso de las personas, se ha de relacionar siempre la capacidad genética con el medio que le rodea. Así, los *factores neuropsicológicos* durante estos últimos años han pasado a tener también un gran protagonismo ya que la estructura y la conectividad neuronal pueden cambiar con la experiencia³². A pesar de que los cambios más importantes ocurren

²⁶ Thomas R. Insel, «Understand Mental Disorders as Circuit Disorders», en: *A Decade after The Decade of the Brain*, entrevista realizada por los editores de la Revista *Cerebrum*.

²⁷ P. N. Tandon, «The Decade of the Brain: a brief review», *Neurology India* 48 (2000), pp. 199-207.

²⁸ J. B. Martin, «The integration of Neurology, Psychiatry and Neuroscience in the 21st Century», *American Journal of Psychiatry* 159 (2002), pp. 695-704.

²⁹ E. R. Laws, «The Decade of the Brain: 1990 to 2000», cit., pp. 1257-1260.

³⁰ Story Landis, «Basic Science and Gene Findings Drive Research», en: *A Decade after The Decade of the Brain*, entrevista realizada por los editores de la Revista *Cerebrum*.

³¹ Paul Howard-Jones, *Introducing Neuroeducational Research. Neuroscience, Education and the Brain from Contexts to Practice*. Routledge, Nueva York 2010, p. 3.

³² J. León-Carrión, «Células madre, genética y neuropsicología», *Revista Española de Neuropsicología* 5 (2003), pp. 1-13.

durante la infancia es necesario tener en cuenta tanto el ambiente como el contexto donde se desarrolla nuestra vida. Pues, tal como advierte Howard-Jones, los cambios pueden parecer genéticamente programados, pero la situación es mucho más compleja que esto y depende en buena medida del entorno en el cual desarrollemos nuestra vida³³.

Un tercer descubrimiento ha sido la identificación de *células multipotenciales* en el sistema nervioso central de los vertebrados. Estas son trasplantadas a los humanos para que den lugar a nuevas neuronas. Hasta el momento, lo más común han sido los trasplantes entre diferentes especies. Por ejemplo de cerdos a humanos. Las células *multi* o *pluripotenciales* están siendo implantadas en cerebros adultos, abriéndose así nuevas esperanzas para los trasplantes neurales, también llamados heterotrasplantes o xenotrasplantes³⁴.

Otro descubrimiento fueron las técnicas desarrolladas para aislar y multiplicar grandes poblaciones de progenitores neuronales que hacen posible generar tipos particulares de neuronas en los tubos de ensayo de los laboratorios. Esto eleva las esperanzas en el uso terapéutico de tales células de cara a reemplazar neuronas perdidas y paliar traumas o degeneraciones³⁵.

La última característica es que se han identificado proteínas específicas que sirven para guiar a los axones de las neuronas y que alcancen así su objetivo. Se espera que estas proteínas puedan ser aplicadas en áreas dañadas de la médula espinal y para potenciar el crecimiento de las fibras que ayuden a su mejora³⁶.

La Década del Cerebro ha supuesto una revolución en el conocimiento genético y bioquímico, pero a la vez ha ofrecido un nivel distinto de precisión, el molecular. Desde este nuevo nivel podemos conocer el cerebro de un modo más concreto. Así, una precisión mayor de la genética y tecnología, tanto del ADN como del ARN, nos acerca a una mejor comprensión de los genes que controlan el desarrollo y las funciones del sistema nervioso.

Esta mayor especialización conlleva sin duda un cambio paradigmático en las neurociencias: eso significa que la comprensión acerca de nuestro interior también se ve alterada. Como señalan en su artículo Juan Francisco MARTÍN RODRÍGUEZ y sus colaboradores, está suponiendo al mismo tiempo una especialización de las disciplinas neurocientíficas, sobre todo de aquellas relacionadas con el tratamiento clínico del daño cerebral y con las que investigan en el ámbito genético las neuronas que configuran este

³³ Paul Howard-Jones, *Introducing Neuroeducational Research. Neuroscience, Education and the Brain from Contexts to Practice*, cit., p. 4.

³⁴ R. Mckay, «The integration of Neurology, Psychiatry and Neuroscience in the 21st Century», *Science* 286 (1997), p. 698.

³⁵ P. N. Tandom, «The Decade of the Brain: a brief review», cit., pp. 199-207.

³⁶ Juan Francisco Martín-Rodríguez, Norberto Cardoso-Pereira, Valerio Bonifacio y J. M. Barroso y Martín, «La Década del Cerebro (1990-2000): algunas aportaciones», cit., pp. 131-170, pp. 142-144.

órgano. Pero, como veremos en este trabajo, esta especialización y el posterior desarrollo neurogenético ofrecen nuevos modos de interpretar y narrar la vitalidad humana. Por ello, precisa de una reflexión crítica.

4.2. *El ámbito bioquímico: neurotransmisores, receptores y neuroadaptación*

Otro gran hallazgo de la Década del Cerebro fue la comprensión de los receptores y neurotransmisores. Estos últimos son moléculas que actúan como transmisores durante el proceso de codificación química de las neuronas. Una misma neurona puede sintetizar y liberar diferentes mensajeros favoreciendo funciones específicas.

Antes de que se iniciara esta Década se conocían tan solo unos cuatro o cinco neurotransmisores, pero ahora son miles los que se han localizado³⁷. De ahí que se esté estimulando la posible elaboración de mapas químicos que describan, cartografíen y permitan distintos acercamientos al funcionamiento de estos neurotransmisores y receptores. Estos hallazgos están abriendo un panorama alentador para muchas enfermedades.

Sabemos también que el cerebro se sirve de unas pocas moléculas que utiliza como neurotransmisores. Sin embargo, recurre a muchos receptores diferentes que le permiten enviar una gran cantidad de información distinta. El resultado es una enorme diversidad de codificación química entre aquellas neuronas que pueden sintetizar y liberar los diferentes mensajeros, lo que favorece o inhibe determinadas funciones. Un ejemplo de la importancia que tiene averiguar el funcionamiento de los neurotransmisores podemos verlo en el estudio sobre el trastorno del uso de sustancias como el alcohol. Según indica Kenneth R. WARREN, director del *National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism* [Instituto Nacional del alcoholismo y del abuso del alcohol], a comienzos de los noventa se demostró que las personas que abusaban del alcohol durante un largo tiempo experimentaban cambios en su sistema límbico. Esta área está relacionada con las emociones y las motivaciones. Los cambios que sobrevienen se conocen como *proceso de neuroadaptación* y en ellos se involucran múltiples neurotransmisores y otros procesos químicos neuronales.

La neuroadaptación, en el caso de las personas que abusaban del alcohol, supone un aumento de la ansiedad y de su aflicción durante el período de abstinencia que solo puede ser aliviada bebiendo una cantidad de alcohol mayor. Esto explicaría por qué las personas con dependencia alcohólica constantemente necesitan aumentar la cantidad ingerida. Como WARREN indica, los cambios en el sistema de los neurotransmisores implicados en la búsqueda de recompensas tienen como finalidad paliar efectos negativos, como los que producen la ansiedad, los sudores o temblores en las personas

³⁷ Ibid., pp. 146-147.

que padecen alcoholismo. De ahí que saber cómo se origina la neuroadaptación en personas dependientes es una posibilidad muy interesante que nos llevará a comprender la manera en que nuestro cerebro crea determinadas adicciones. Al mismo tiempo permitirá también conseguir tratamientos médicos que reconduzcan este tipo de enfermedades que alcanzan un peso social y económico muy importante en la actualidad³⁸.

Merece una especial atención un reciente estudio que ha sido publicado entre investigadores de la Universidad del País Vasco y de la Universidad de Nottingham en el que por primera vez se identifican los daños que el abuso de alcohol causa a escala molecular en las neuronas. En concreto, el equipo de Amaia M. ERDOZAIN y de Wayne G. CARTER ha logrado determinar las alteraciones que se producen en las neuronas de la zona prefrontal del cerebro tras una intoxicación del alcohol³⁹. Como veremos en el capítulo cuarto, las influencias culturales y ambientales, en el caso del consumo de alcohol, influyen profundamente a nivel genético. Se trata de una nueva perspectiva que incluye ahora a la cultura y a la biología como elementos determinantes en la perspectiva evolutiva.

En estas dos últimas décadas las aproximaciones moleculares y genéticas al estudio de los neurotransmisores y receptores han cambiado profundamente nuestra forma, tanto de *ver* como de *entender*, el sistema nervioso. Asistimos ahora a un conocimiento mayor y más preciso, pero al mismo tiempo y gracias a la complejidad que presentan los resultados alcanzados, debemos preguntarnos también por cuál es la manera en que estamos entendiendo el conocimiento sobre el cerebro humano.

Nos encontramos ahora ante otro nivel de estudio, el estudio neuroquímico de las neuronas. Gracias a la aparición de este nivel de precisión mucho más específico podemos entrever canales iónicos, receptores, neurotransmisores, moléculas de adhesión y vías de transducción de señales intracelulares. El resultado es que se ha abierto un abanico realmente extenso para el estudio neurofarmacológico y médico. Por ejemplo, una de estas moléculas, el óxido nítrico –llamada la molécula de la Década del Cerebro–, funciona como un neurotransmisor y se sabe que interviene en funciones tan importantes como el control de la memoria. La enzima responsable de la síntesis del óxido nítrico regula el flujo sanguíneo cerebral y parece estar ligada también a funciones fundamentales como el aprendizaje, el dolor, el sueño, la alimentación y la función sexual⁴⁰. Todo ello supone que el campo médico y farmacológico se amplían. También se

³⁸ Kenneth R. Warren, «Tackling the Mysteries of Alcohol Dependence», en: *A Decade after The Decade of the Brain*, entrevista realizada por los editores de la Revista *Cerebrum*.

³⁹ A. M. Erdozain, B. Morentin, L. Bedford, E. King, D. Tooth, [et al], «Alcohol-Related Brain Damage in Humans». *PLoS ONE* 9 (2014): e93586. DOI:10.1371/journal.pone.0093586.

⁴⁰ K. Baghat y P. Wallace, «Nitric oxide 9 years on», *Journal of the Royal Society of Medicine* 88 (1996), pp. 667-673, en Juan Francisco Martín-Rodríguez, Norberto Cardoso-Pereira, Valerio Bonifacio y J. M. Barroso y Martín, «La Década del Cerebro (1990-2000): algunas aportaciones», cit., p. 146.

abren nuevos espacios de mercado y, por lo tanto de consumo, que aparecen como consecuencia de esta mayor especialización neurocientífica.

Además del área de investigación médica y farmacológica, el cerebro se está convirtiendo también, como insiste el neurólogo Andrew NEWBERG, en un campo de estudio necesario para la neuroteología y de ahí, mi interés por plantear previamente el conocimiento neurocientífico. Sirva como ejemplo que, en estos últimos años, varios neurotransmisores han sido detectados como los responsables de estar implicados en todos los desórdenes neurológicos y psiquiátricos. Por ejemplo, en el caso de la enfermedad de párkinson, se asocia con una pérdida de la función dopamínica. La depresión, por otro lado, se vincula con alteraciones en la función serotónica. Algunos estados adictivos, como el alcoholismo, se relacionan con el sistema receptor opiode del cerebro. Pero a la vez, contamos también con evidencias de que diferentes estados y prácticas religiosas se asocian a cambios en los sistemas de neurotransmisores⁴¹. De ahí que, para una futura investigación neuroteológica, los receptores y los neurotransmisores resulten piezas clave con vistas a alcanzar mayores evidencias en esta disciplina y así ver cuál es el papel que desempeñan en los cerebros de los sujetos religiosos.

4.3. *El ámbito de la visualización: neuroimagen y representación*

Sin duda, los avances más importantes tras la Década del Cerebro se produjeron gracias a las técnicas de neuroimagen. Su desarrollo, junto al de las neurociencias cognitivas, revolucionaron tanto el estudio del cerebro como su modo de representarlo. Esto está provocando grandes cambios e interrogantes acerca de la imagen que tenemos del cerebro, de su interpretación y de su comprensión.

Acabo de aludir a la existencia de ciertas técnicas no invasivas que están permitiendo un escaneado fisiológico del cerebro y de parte de la actividad neuronal, con la novedad de que ahora se realizan mientras la persona está activa cognitivamente. Estas técnicas permiten escanear el incremento o la disminución de la actividad cerebral. No podemos olvidar que venimos de una venerable tradición, especialmente desde los estudios del histólogo español Santiago RAMÓN Y CAJAL (1852-1934) y del citólogo Camilo GOLGI (1843-1926), que abrieron una ventana por la cuál *asomarnos* a la actividad fisiológica que sucede en nuestro interior⁴². Durante aquellos años la técnica principal consistió en utilizar muestras de cerebros *post mortem* procedentes de seres humanos y de animales. Las muestras de los tejidos cerebrales se fijaban y teñían con colorantes para facilitar su visualización en los microscopios.

⁴¹ Andrew B. Newberg, *Principles of Neurotheology*. Asgate, Farham 2010, pp. 194-195.

⁴² Jorge Cuevas-Esteban, Antonio Campayo, Leticia Gutiérrez-Galve, Patricia Gracia-García y Raúl López-Antón, «Fundamentos y hallazgos de la neuroimagen en la esquizofrenia: una actualización», *Revista de Neurología* 52 (2011), pp. 27-36.

Sin duda, esta tradición fue el comienzo de un conocimiento avanzado acerca de la fisiología y la arquitectura de las conexiones neuronales en nuestro cerebro. Los resultados permiten observar con cierto detalle las redes de conexiones neuronales. La novedad principal es que ahora podían ser escaneadas mientras estas sucedían⁴³.

Desde los años ochenta los métodos de resonancia magnética han sido una práctica electrofisiológica que monitoriza la morfología del cerebro humano. A partir del año 1973, en que apareció la tomografía computarizada por rayos-X, se pudo visualizar de modo claro la actividad del cerebro vivo. Esta técnica de escaneado dio paso a la tomografía axial computarizada (TAC) y a la obtención de imágenes de cerebros mientras estos permanecían activos⁴⁴.

Más tarde apareció la resonancia magnética (RM) y ya en los ochenta la calidad de las técnicas de escaneado cerebral mejoraron sustancialmente. La primera en desarrollarse fue la tomografía por emisión de positrones (PET). Esta técnica, al igual que la (SPECT), analiza y detecta el consumo de glucosa que permite elaborar mapas de los cambios dados en el flujo sanguíneo del cerebro.

Las técnicas de imagen registran el cambio de potencial en las neuronas durante su actividad que suponen un cambio energético en su metabolismo. La energía necesaria para esta activación proviene de la oxidación de la glucosa. Así, el oxígeno y la glucosa generan la circulación neurovascular que puede ser mayor o menor en determinadas localizaciones. El gradiente electromecánico se crea a partir de las cargas iónicas que entran y salen de las neuronas. De modo que estos cambios son recogidos y medidos por determinados métodos de neuroimagen. El resultado se toma como referencia para indicar nuestra actividad neuronal⁴⁵.

Sin embargo, a pesar de que ambas técnicas pueden escanear el cuerpo entero y proporcionar una valiosísima información médica, estas están contraindicadas para muchas personas como mujeres lactantes, niños y niñas, personas que sufren diabetes o bien personas mayores ya que implican la utilización de radiotrazadores. Además, tienen un coste muy elevado, no es posible repetirlos durante en un corto período de tiempo y su resolución espacio-temporal resulta aún pobre.

Si nos referimos precisamente al estudio de la actividad cerebral, otras técnicas están siendo más esperanzadoras, como son las de resonancia magnética funcional (fMRI, siguiendo sus siglas en inglés). A pesar de que presenta también sus propios

⁴³ Antonio Damásio, *Y el cerebro creó al hombre ¿Cómo pudo el cerebro generar emociones, sentimientos, ideas y el yo?* Destino, Barcelona 2010, p. 447.

⁴⁴ Hanna Damásio, «El sueño de visualizar la función cerebral». [En línea] http://www.uoc.edu/portal/es/sala-de-prensa/actualitat/noticies/2012/noticia_143/acceptacion_es.pdf [Consultado: 2 febrero 2014].

⁴⁵ Richard Morris y Marianne Fillenz, *Neuroscience: Science of the Brain. An Introduction for young Students*. The British Neuroscience Association, Liverpool 2003, p. 45.

inconvenientes, esta técnica nos permite aprender sobre aquellas regiones que están activas durante la realización de una tarea y durante cuánto tiempo permanece esta activación. La fMRI se diferencia de las anteriores en que, en primer lugar, no precisa de una inyección de sustancias radiactivas. En segundo lugar, el escaneado se obtiene a partir de la diferencia de propiedades magnéticas entre la oxidación y la desoxigenación de la hemoglobina en la sangre.

Nuestros cerebros consumen una gran cantidad de oxígeno y glucosa que es mucho mayor que la que necesita cualquier otra parte del cuerpo en reposo. Esta gran actividad supone un movimiento de iones y un aumento de la energía metabólica y del consumo de oxígeno. Esto conlleva una mayor desoxigenación hemoglobínica y un descenso de las señales magnéticas que pueden ser marcadas. Para realizar el escaneado, la hemoglobina se marca con un isótopo radioactivo que hace visibles zonas en las que la irrigación sanguínea sufre una variación significativa. Así, la fMRI no mide directamente la actividad neuronal, sino los cambios metabólicos que suceden en una determinada área. Durante el escaneado, se miden los niveles de oxigenación de la sangre y se buscan las áreas del cerebro que se activan como respuesta a un estímulo o función cognitiva. Esta técnica refleja qué áreas se “agitan” y proporciona la posibilidad de obtener un mapa que muestre dichas áreas de activación o de desactivación neuronal las cuales pueden estar asociadas a una tarea cognitiva determinada.

Esta herramienta tiene un enorme potencial pues ofrece información sobre el nivel relativo de oxigenación del tejido sin necesidad de recurrir a la utilización de un trazador radioactivo⁴⁶. Uno de sus grandes logros ha sido que permitir una correlación entre áreas cerebrales y determinadas conductas. Aunque estas afirmaciones requieren de mayores precisiones, como señalaré a continuación.

Las técnicas que últimamente han abierto la puerta a un mayor conocimiento de la actividad cerebral son nuevas técnicas de electroencefalografía, en especial los registros con electrodo profundo o invasivo (EEG), la magnetoencefalografía (MEG), los registros con electrodo profundo y las resonancias de infrarrojo cercano (NIR) junto con las técnicas de resonancia magnética no convencional (RM). Estas técnicas revelan una cierta actividad de determinada región cerebral mientras se realiza una tarea mental determinada. Anteriormente estas posibilidades estuvieron cerradas a cal y canto, pero en estos momentos suponen un *acceso* a las mentes de los demás y la posibilidad de comunicación con ellos sin necesidad de recurrir al habla o sin mostrar un comportamiento externo manifiesto en primera persona.

⁴⁶ Jorge Cuevas-Esteban, Antonio Campayo, Leticia Gutiérrez-Galve, Patricia Gracia-García y Raúl López-Antón, «Fundamentos y hallazgos de la neuroimagen en la esquizofrenia: una actualización», cit., p. 31.

5. Dificultades que asoman tras la Década del Cerebro

Desde finales de la Década del Cerebro, el alcance de los avances tecnológicos ha permitido el diseño de nuevas técnicas de escaneado. En algo más de tiempo prometen ser aún más precisas. Pero mientras llegan estas mejoras deseadas podemos contar con la posibilidad de estudiar el cerebro, tanto temporal como espacialmente, de una manera no invasiva.

Así, podemos ver en la actualidad técnicas que miden tanto la funcionalidad como la espacialidad del cerebro mientras la persona se somete a una tarea cognitiva. Las técnicas que nos aproximan a este conocimiento y los resultados que arrojan podríamos clasificarlos de este modo:

Tipo de imagen	Parámetros obtenidos
Estructural	
Tomografía axial computarizada	Densidad en los tejidos
Resonancia magnética (RM)	Distintas propiedades de los tejidos (difusión del agua, flujo sanguíneo, detalle anatómico)
Funcional	
Tomografía computarizada por emisión de fotón único (SPECT) Tomografía por emisión de positrones (PET)	Perfusión y metabolismo cerebral
Resonancia magnética funcional (MRf)	Niveles de desoxihemoglobina en la sangre
Bioquímica o de neurotransmisor	
Espectroscopia por resolución	Cuantificación de la concentración de metabolitos en el tejido
Tomografía por emisión de positrones (PET) y tomografía computarizada por emisión de fotón único de neurotransmisión (SPECT)	Distribución, densidad, ocupación de receptores, transportadores, enzimas, neurotransmisores

Tabla 1. Modalidades de las técnicas de neuroimagen.⁴⁷

⁴⁷ Jorge Cuevas-Esteban, Antonio Campayo, Leticia Gutiérrez-Galve, Patricia Gracia-García y Raúl López-Antón, «Fundamentos y hallazgos de la neuroimagen en la esquizofrenia: una actualización», cit., p. 28.

Además de esta división que clasifica las técnicas dependiendo de los tipos de imagen que ofrecen y de los parámetros obtenidos, también podemos agrupar las técnicas anteriores en dos grupos dependiendo de sus características resolutorias, es decir, espaciales o temporales⁴⁸:

- a) *Resolución espacial*. En este primer grupo encontramos la resonancia magnética funcional (RMf), la tomografía por emisión de positrones (PET), los rayos-X de tomografía computarizada (TC) y la tomografía computarizada por emisión de fotón único de neurotransmisión (SPECT). Estas técnicas ofrecen la ventaja de tener una mayor precisión espacial.
- b) *Resolución temporal*. El segundo grupo lo forman las actividades derivadas de la electroencefalografía (EEG), los potenciales relacionados con eventos discretos (PRED) y los potenciales evocados de larga latencia (PELL). Este grupo puede medir la actividad neuronal en milisegundos, es decir, en tiempo real, por lo que este conjunto de técnicas son herramientas capaces de medir la funcionalidad, a pesar de que su resolución espacial sea menor.

Algunas de las principales técnicas, entre las que destacan las de neuroimagen funcional (fMRI), permiten una manera más *directa* de conocer la actividad del cerebro. Las ventajas que presenta son: una delimitación más precisa del área en la que se produce la actividad cognitiva; la descripción de las relaciones funcionales entre diferentes regiones cerebrales y las redes neuronales que sustentan los procesos cognitivos básicos; y un estudio más profundo de estos procesamientos.

A pesar de sus enormes ventajas, los resultados resolutorios de estas técnicas plantean una serie de dificultades, tanto en su diseño como en la interpretación de los resultados que ofrecen. Veamos algunos⁴⁹:

- a) *Problemas de diseño*:
 - Se ha intentado estudiar un proceso aislado, pero dista aún de reflejar de forma fidedigna la actividad cerebral, ya que es el resultado de muchos procesos cognitivos que de modo paralelo se ven implicados en cada actividad, especialmente, en las conductas más complejas.
 - Falta un marco teórico que permita interpretar los resultados y que pueda ayudarnos a integrarlos en una comprensión de la función cerebral más

⁴⁸ F. Maestú, F. Quesney-Molina, T. Ortiz-Alonso, P. Campo, A. Fernández-Lucas, C. Amo, «Cognición y redes neurales: una nueva perspectiva desde la neuroimagen funcional», cit., p. 965.

⁴⁹ *Ibid.*, pp. 963-964.

amplia. Este es uno de los problemas principales sobre los que volveremos insistentemente en este trabajo.

b) *Problemas de interpretación:*

- La atención se centra en las regiones de interés y se obvian otras.
- Se sobre interpretan los resultados, en ocasiones a partir de epifenómenos de activación que no siempre parecen estar suficientemente relacionados con la tarea que se investiga.
- La falta de actividad se interpreta como la ausencia del proceso en una región determinada, en lugar de falta de sensibilidad de la técnica para el registro de esa actividad.

Debido a que, de momento, carecemos de una única técnica que ofrezca una resolución satisfactoria espaciotemporal y funcional de la actividad cerebral, parece que sólo la combinación de diferentes procedimientos puede, por el momento, acercarnos a un estudio más preciso de la compleja estructuración que presentan. Así, estas técnicas de estudio no son excluyentes entre sí, sino que antes bien, ofrecen perspectivas diferentes de la actividad cerebral, metabólica, de flujo, eléctricas o magnéticas.

Los problemas de diseño y de interpretación inducen a plantearnos si los datos obtenidos mediante neuroimagen funcional nos encaminan o no a tener un modelo que explique adecuadamente su organización y relación con las funciones cognitivas. Este tipo de estudios pone de manifiesto que no existen *centros* para cada una de las distintas emociones o para cada una de las funciones cerebrales, como pueden ser la memoria, el lenguaje o la visión⁵⁰. Ahora sabemos que son muchas las regiones implicadas y que trabajan de un modo coordinado. Podríamos utilizar la metáfora de una orquesta para comprenderlo mejor. Así, al igual que cada músico mantiene su independencia pero trabaja de un modo cooperativo, cada una de estas regiones podría verse envuelta para alcanzar tareas de enorme complejidad en nuestro cerebro como son la conciencia o la experiencia religiosa.

Por otra parte, a pesar de la obtención de nuevos datos recogidos gracias a los avances de las técnicas de escaneado, no hemos podido aún aportar nuevos modelos que expliquen de manera adecuada la organización de las funciones cognitivas. De este modo, la gran cantidad de resultados obtenidos a partir de la utilización de estas herramientas de medición tampoco han servido para cuestionar la veracidad de los *modelos tradicionales*⁵¹. Sin embargo, tal como sostengo, una cierta madurez de las

⁵⁰ Susan Greenfield (ed.), *El poder del cerebro. Cómo funciona y qué puede hacer la mente humana*. Crítica, Barcelona 2007, p.13.

⁵¹ *Ibid.*, pp. 964-965.

neurociencias y su combinación con otras disciplinas, como la filosofía o la teología, permite ahora cuestionar estos modelos tradicionales con los cuales comprendemos nuestro cerebro, la mente, su relación con el sistema nervioso y con el cuerpo. Esto requiere una tarea crítica que nos haga cuestionar cuáles son los modos de enmarcar el conocimiento que sobre nuestro cerebro estamos adquiriendo. Tal como Freeman DYSON señaló, hemos de permanecer vigilantes a las herramientas que están apareciendo y que provocan nuevos conceptos:

En las ciencias aparecen más a menudo nuevas direcciones lanzadas por nuevas herramientas que impulsadas por nuevos conceptos. El efecto de una revolución originada por conceptos es explicar las cosas antiguas de una manera nueva. Sin embargo, el efecto de una revolución dirigida por nuevas herramientas es descubrir cosas nuevas que aún han de ser explicadas⁵².

Uno de los resultados consiste en que el cambio revolucionario, provocado en parte por las tecnologías que han ido creándose, está transformando el modo de entender la realidad del ser humano.

6. Algunas conclusiones tras una década de la Década del Cerebro

Durante este siglo, la discusión sobre la centralidad o no del órgano del cerebro ha sido zanjada gracias a los avances alcanzados por las neurociencias. El rol primordial que ocupan las neurociencias en el panorama científico actual está respaldado por grandes cantidades de dinero presupuestado, especialmente, por gobiernos como el estadounidense y por las políticas europeas⁵³. Este impulso económico refrenda las distintas áreas de las neurociencias, que hasta comienzos del siglo XX, fueron poco o nada conocidas.

⁵² Freeman Dyson, *Imagined Worlds*. Harvard University Press, Cambridge 1998, pp. 34-35.

⁵³ Según el neurólogo Miguel Alonso Alonso, el proyecto estadounidense *Brain Activity Map* pretende conocer y cartografiar cómo actúa el cerebro cuando está en plena actividad. Así podríamos conocer las propiedades funcionales que surgen de la interacción de los circuitos cerebrales y que dan lugar a la aparición de las funciones mentales. Por otra parte, el proyecto europeo *The Human Brain Project* trata de crear un simulador artificial del cerebro que permita hacer avanzar las neurociencias. El objetivo es utilizar toda la información disponible sobre el cerebro para que puedan construirse simulaciones sobre los mismos y puedan ser aplicados tanto al sector privado y la industria como a la mejora de la medicina. «La Década del Cerebro, versión 2.0», [En línea] <http://minerva.fbarrie.org/minerva/la-decada-del-cerebro-versión-20> [Consultado: enero de 2014].

Un ejemplo de esta escasa relevancia la encontramos en el trabajo de Vernon MOUNTCASTLE (1918-2015), neurólogo estadounidense que dirigió desde los años sesenta el laboratorio de neurofisiología de la Universidad *Johns Hopkins*. Este laboratorio fue el único que durante muchos años mostró interés por esta disciplina y, a pesar de los hitos neurológicos logrados, pasó casi inadvertido. Sin embargo, sus investigaciones ayudan, en la actualidad, a descubrir la organización de las neuronas dentro de la corteza cerebral. MOUNTCASTLE describió que las células se agrupaban en columnas formando módulos funcionales. Esta estructura permitió comprender cómo la realidad se configura en el cerebro a partir de una compleja cadena de sensaciones, a las que se añaden los estímulos. Su mayor tarea y legado fue mostrar la sistematización de la estructura de la corteza cerebral⁵⁴.

Pero el ejemplo de Vernon MOUNTCASTLE es tan solo uno de los muchos que podríamos encontrar acerca de la escasa visibilidad que tuvo la neurociencia hasta finales del siglo XX. Sin embargo, a pesar de su escasa relevancia y visibilidad, es cierto que se lograron importantísimos descubrimientos que asentaron las bases de las neurociencias.

Como he mencionado ya, en pocos años, esta disciplina conocida por un círculo muy reducido y limitado a poco más que a aquellos y aquellas que producían este conocimiento científico, pasó definitivamente a ser un tema relevante y común para la práctica totalidad de los medios de comunicación. Así, casi sin apenas percibirlo, estaba formando parte de la vida diaria de las gentes desde finales del siglo anterior. Esperemos que esta *acumulación de conocimiento*, por un número cada vez mayor de personas, suponga un entendimiento mejor de las funciones del cerebro, del sistema nervioso y de su relación con el entorno.

Lo que sí podemos constatar ya es que la aparición del conocimiento neurocientífico ha empujado a todas las disciplinas académicas a hacer frente a las cuestiones más relevantes acerca de qué es el ser humano. A la vez, también está comprometiendo cognoscitivamente a reformular estas cuestiones que atraviesan la historia del pensamiento humano. Pero ahora, tras la aparición de las neurociencias, no será pertinente ni posible generar conocimiento sin tener en cuenta las aportaciones, los resultados y las metodologías que ofrecen las neurociencias.

De la misma manera que, como trato de mostrar, necesitamos revisar y ponderar de nuevo no sólo la metodología, las técnicas o los datos que van alcanzando las neurociencias, sino también la retórica y los lenguajes de los que se sirve para describir lo que pensamos del cerebro. Sugiero que debemos volver sobre los marcos comprensivos desde los cuales construimos el discurso neurocientífico actual. Considero este ejercicio necesario y capital para que podamos analizar la manera en la que las neurociencias describen, narran, interpretan o presentan al cerebro.

⁵⁴ [En línea] Biografía de Vernon Mountcastle: <http://www.sfn.org/~media/SfN/Documents/TheHistoryofNeuroscience/Volume%206/c10.ashx> [Consultado: enero de 2014].

Se trata pues de un ejercicio crítico y reflexivo. Su ausencia en la construcción del conocimiento actual neurocientífico puede albergar dramáticas consecuencias. Tenemos a lo largo de la historia muchos ejemplos que ilustran lo que podríamos denominar *olvidos cognitivos*. Uno de ellos lo encontramos en el eclipse de la *perspectiva evolutiva* que ha dominado el estudio del cerebro durante casi la totalidad del siglo XX. Este sesgo, en expresión de DAMÁSIO, provocó que las neurociencias y las ciencias cognitivas avanzaran dramáticamente “como si DARWIN no hubiera existido”. Él mismo sostiene que:

Se han debatido aspectos del cerebro y de la mente como si su diseño hubiera sido reciente, según se iba necesitando para producir un cierto efecto (como si se tratara de colocar un sistema ABS en los frenos de un coche nuevecito), sin molestarse en buscar ningún posible antecedente entre los artefactos mentales y cerebrales. Esta situación está cambiando mucho últimamente⁵⁵.

La cuestión de los *olvidos cognitivos*, tales como no tener en consideración la retórica utilizada o los marcos comprensivos desde los cuales se realizan las investigaciones y se interpretan los resultados obtenidos plantea grandes retos para el conocimiento en toda su amplitud. Estamos aún al comienzo de vislumbrar cómo las neurociencias pueden ayudar a extender los límites iniciales de los que partía, pero también percibimos que si queremos evitar este tipo de *olvidos* ha de ser desde una perspectiva multidisciplinar.

Al mismo tiempo, pensar en los marcos nos permiten un modo de acceder a la realidad. Sin embargo, no se trata únicamente de “asomarnos”, de observar qué ha sucedido y dejar constancia de ello, sino que la pretensión ha de ser también establecer una mirada hermenéutica crítica. Esta metodología la extraigo precisamente de la tarea teológica de Elisabeth SCHÜSSLER FIORENZA⁵⁶. Ella propone establecer por una parte, una *hermenéutica de la sospecha*, que ponga en cuestión los métodos de conocimiento y los modos a través de los cuales lo adquirimos. Por otra parte, propone elaborar una *hermenéutica constructiva* que transforme algunas de las retóricas de las que nos servimos. SCHÜSSLER FIORENZA sostiene que transformar el conocimiento, en su caso el teológico, es una propuesta ética que democratiza el saber. Pues eliminar opresiones o sumisiones, visibilizar situaciones de injusticia y denunciar opciones eugenésicas es abrir camino hacia la justicia.

⁵⁵ Antonio Damásio, *La sensación de lo que ocurre*, Debate, Madrid 2001, pp. 49.

⁵⁶ Elisabeth Schüssler Fiorenza toma este método hermenéutico de la filosofía de Paul Ricoeur. Elisabeth Schüssler Fiorenza, *Los caminos de la Sabiduría. Una introducción a la interpretación feminista de la Biblia*. Santander, Sal Terrae 2004.

Capítulo 2. Cerebro, mente y cuerpo. Genealogía de las neurociencias

*Para dar significado a dónde estamos hoy,
necesitamos saber de dónde venimos.*
Richard Leakey (1944-)

1. Introducción

Las investigaciones que en estos momentos se están realizando sobre el sistema nervioso central, las sensaciones, los sentidos, la toma de decisiones o la conciencia están incardinadas, como hemos advertido, en las disciplinas neurocientíficas. Sin embargo, la novedad de la que gozan requiere que cuestionemos su genealogía. No es la primera vez que preguntas como cuál es la función del órgano del cerebro o qué relación guarda con el resto del cuerpo aparecen en el conocimiento. Se trata de temas que han inspirado a muchos autores y autoras de todas las disciplinas del saber. Las neurociencias retoman con novedad estas cuestiones, pero al tratarse de un saber reciente, necesita madurar aún como disciplina. De ahí que no esté de más conocer sus orígenes para interpretar críticamente su desarrollo posterior.

Veremos en este capítulo que el conocimiento neurocientífico brotó a partir de diversos cauces y, poco a poco, fue aumentando su caudal comprensivo. Recorreremos distintos momentos de la teoría médica, asomándonos a las comprensiones antropológicas que las sostienen y a su íntima conexión con determinadas comprensiones teológicas presentes. La perspectiva antropológica y teológica son importantes caudales que han influido en el torrente neurocientífico. Es necesaria una perspectiva histórica para ver la relación que guardan estas disciplinas.

Este recorrido comienza por una descripción, interpretación y conceptualización del cerebro. Así, comprobaremos que en torno a este órgano se dieron giros antropológicos que provocaron visiones distintas de lo humano. Estos giros cuestionaron comprensiones anteriores e impulsaron cambios que derivaron en marcos epistémicos nuevos de hondo calado social. Veremos pues algunas de las profundas implicaciones que estos cambios indujeron en la política, la religión, la teología y la economía.

2. Marcos epistémicos y creencias sostenidas

Comprender las neurociencias es comprender el marco epistemológico en el que surgieron y esto requiere una perspectiva histórica. Es necesario trazar un recorrido por la prehistoria y protohistoria que orientó estos descubrimientos y observar la trayectoria descrita hasta nuestros días. No pretendo elaborar una visión histórica de las neurociencias de un modo lineal, sino ofrecer una visión diacrónica a pesar de que seguiré un orden cronológico expositivo.

El recorrido histórico ofrecerá un espacio en el que situaré los marcos epistemológicos sobre los que han crecido las neurociencias. Ciertamente, la tarea no es sencilla, pero al menos el simple esfuerzo servirá para percibir algunas de las perspectivas y metodologías que a lo largo de la historia nos han llevado a hablar hoy de las neurociencias.

Para ello hemos de preguntarnos por las ciencias, saberes y disciplinas que ofrecieron respuestas y que permitieron establecer la conexión entre el cerebro, el pensamiento y el cuerpo humano. Especialmente, nos detendremos en dos ámbitos: el primero, el médico. Esta disciplina fue, poco a poco, centrando su atención sobre el sistema nervioso. El segundo es el ámbito teológico, ya que desde sus comienzos, se estableció como una disciplina que reflexionaba sobre la naturaleza y las creencias religiosas.

El objetivo de este capítulo no es describir los complejos factores que han intervenido en el desarrollo de ambas disciplinas ni hacer una descripción científica detallada de los mismas, sino tan solo aproximarnos a su devenir histórico. Incidiré especialmente en la constante proximidad que se da entre las creencias religiosas y la elaboración del conocimiento científico. Como el filósofo José ORTEGA Y GASSET (1883-1955) escribió, el ser humano, lejos de vivir sobre la tierra, vive sobre unas creencias y sobre una filosofía¹. Por ello, buscaré las creencias que sirven de sustrato y que han trabado el actual conocimiento neurocientífico. Desde sus inicios, las ciencias médicas, junto a las creencias sociales y religiosas, han configurado algunas de las características que hoy acuñan las neurociencias. De esta interdisciplinariedad es fruto hoy la neuroteología. Así, ver las posibilidades que abren las neurociencias y la neuroteología resulta muy atrayente. Recorrer el trasfondo histórico de las neurociencias, a partir de una perspectiva interdisciplinar, nos ayudará a descubrir que:

- a) primero, las neurociencias tienen historia;

¹ José Ortega y Gasset, *Meditación de la técnica y otros ensayos sobre ciencia y filosofía*. Revista de Occidente, Madrid 1996, p. 114.

- b) segundo, a comprender cómo tanto la medicina, las ciencias y las teologías empujaron la comprensión sobre el ser humano;
- c) por último, que los límites previos del conocimiento son, a lo largo del tiempo, cuestionados, y así se alcanza un conocimiento más preciso. Este conocimiento mayor sobre lo humano tiene sus consecuencias, no solamente en el saber anatómico y fisiológico, sino sobre la percepción que tenemos del mundo, de las relaciones sociales, económicas, culturales y también, acerca de la propia concepción de la divinidad.

En el paso de unas épocas a otras veremos el desarrollo de la disciplina médica y su influencia sobre los marcos epistemológicos construidos a partir de determinadas perspectivas antropológicas, teológicas y culturales. Del mismo modo, veremos también su influencia política.

Siendo esto así, las referencias proporcionadas por la historia médica y por la teología serán determinantes para este estudio. Henry HEAD, a principios del siglo XX, sostenía que la evolución de nuestro conocimiento cerebral es una de las historias más sorprendentes para la medicina². Desde sus inicios, la relación que los saberes médicos mantuvieron con las corrientes filosóficas y religiosas fue patente. Este estrecho vínculo dio paso a una comprensión de lo humano, de la naturaleza y como de la realidad cada vez más amplia. Pero, como Werner Wilhem JAEGER sostuvo, el conocimiento médico jamás habría llegado a convertirse en una ciencia sin las búsquedas de los primeros pensadores filósofos. Este comienzo ya interdisciplinar cabe situarlo en los filósofos jónicos de la naturaleza que buscaron una explicación natural de los fenómenos³.

Cada uno de los marcos epistemológicos que recorreremos surgió de modo académico, gracias al espacio creado entre la *philosophia* [filosofía], la *theologia* [teología] y la *physiologia* [fisiología]. Gracias su interdisciplinariedad, este recorrido a través de la historia, la medicina y la teología nos llevará a sondear el nacimiento de las neurociencias. Precisamente, esta cualidad simbiótica e interdisciplinar es la que le ha concedido un fascinante desarrollo.

Como vimos en el capítulo anterior, bajo la denominación de «neurociencias» aparecen muchas disciplinas distintas, no solo la médica, a pesar de que esta fuera de las primeras. Esta variedad fue urdiendo su carácter multidisciplinar. Así, trazar la genealogía

² Henry Mead, *Aphasia and Kindred Disorders of Speech*, vol. I. Cambridge University Press, Londres 1926, p. 1.

³ Jaeger Werner Wilhem, *Paideia. Los ideales de la cultura griega*, vol. III. Fondo de Cultura Económica, México 1946, pp. 55-56.

de las neurociencias es ahondar en sus métodos, en su vocabulario, en su modo de comprender la ciencia y, especialmente, es conocer cómo se asentó esta disciplina⁴.

Recorrer esta historia desde la perspectiva de la relación entre cerebro, mente y cuerpo, es buscar arqueológicamente cómo se elaboró nuestra comprensión sobre lo que es el ser humano. La búsqueda consiste en revisar cómo el pensamiento configura e incide sobre el entorno. Gracias a su historicidad comprendemos su desarrollo, y cómo fue descrito. Pero también es deliberar y pensar en el futuro para ver hacia dónde queremos que se encamine éticamente este conocimiento.

Por lo tanto, la comprensión histórica de esta disciplina será el acceso para descubrir sus contornos epistémicos, establecer una perspectiva crítica y plantear posibilidades éticas. Estos tres ejes -epistémico, crítico y ético- nos acompañarán a lo largo de este trabajo. Quizá el esfuerzo sirva para empujar y ampliar de nuevo los límites iniciales trazados actualmente por las neurociencias.

El objetivo en esta primera parte es trazar una senda diacrónica por algunas de las ideas que sobre el sistema nervioso, y especialmente sobre el cerebro, se han desarrollado a lo largo del tiempo. A la vez, veremos cómo se entendió el conocimiento sobre la identidad humana y las diferentes posibilidades cognitivas que se abrieron gracias a la variedad de perspectivas, enfoques y comprensiones. Especialmente, insistiremos en los conocimientos científicos, médicos y religiosos que podemos rastrear a lo largo de esta historia y que fueron concebidos desde determinados marcos de conocimiento. Quizá así logremos mostrar una genealogía de las neurociencias y señalar cómo cada uno de sus marcos ha ejercido una influencia decisiva sobre el modo de concebir, en la actualidad, el conocimiento neurocientífico y la concepción que tenemos sobre su humanidad.

Esta senda diacrónica se apoyará en cuatro momentos históricos, que se corresponden a cada uno de estos marcos. Cada uno de ellos muestra una combinación determinada entre la comprensión antropológica y teológica de la realidad y que he designado como:

1. el *marco cardiocéntrico*, que surge de la cultura del antiguo Egipto y la cultura greco romana;
2. el *marco basárico*, que supone una visión del humano integral y que aparece en el mundo semítico y cristiano;
3. el *marco cosmológico*, que atraviesa la Edad Media;
4. el *marco mecanizado*, que será clave durante el Renacimiento y la Ilustración.

⁴ Eric R. Kandel, «The Origins of Modern Neuroscience», *Annual review of Neuroscience*, 5 (1982), pp. 299-303.

Esta enumeración no supone que cada uno de los marcos encontró un momento de desarrollo y que más tarde se desvaneció en el tiempo. Por el contrario, los marcos son posibilidades cognoscitivas y, por lo tanto, convivieron a menudo. De este modo, la numeración no supone el trazo de una historia que transcurrió linealmente ni tampoco se aprecia en ella un camino único cierto o una senda clara por la que esta historia camine progresivamente hacia la verdad. Más bien, en esta sucesión se encuentran modelos que conviven y que a pesar de ser contradictorios, consiguen no erosionarse mutuamente. Esta convivencia epistémica será más evidente a partir de la Ilustración.

Este recorrido es solo un intento por mostrar el contexto y la situación en la que estos marcos surgieron. A la vez, es también un esfuerzo por mostrar la convivencia entre perspectivas diversas. Muchas veces las novedades recogen ideas antiguas aunque adaptadas a las nuevas circunstancias, lenguajes, metáforas y comprensiones de la época en la que surgen. Así ya en el siglo XX y XXI hablaremos del *marco computacional*, del *marco cerebralizado* y del *marco neuroteológico*. Estos nuevos escenarios nos ayudarán a entender, o al menos eso espero, la relación de las neurociencias con otras disciplinas, especialmente, la teológica, que dará paso al desarrollo de la propuesta *neuroteológica fundamental* que persigo.

2.1. *La medicina antigua y el cerebro. Una perspectiva cardiocéntrica*

Basta echar una mirada al pasado y recorrer brevemente las diferentes culturas y visiones del mundo para caer en la cuenta de que cada una de ellas alumbró el conocimiento a partir de su propia comprensión del ser humano, de las relaciones con sus propios órganos y con la naturaleza que les rodeaba. Todo ello estuvo tamizado por las creencias acerca de la divinidad, de lo sagrado o de la muerte. Las creencias ofrecen un sustrato que influye sobre el conocimiento científico. Así, nos remontaremos hasta Egipto, pero teniendo en cuenta que fueron las culturas griegas, judías, cristianas y musulmanas las que configuraron inicialmente las ideas del mundo y del cosmos que hoy llamamos, occidental.

2.1.1. *Aparición del cerebro: la cultura egipcia*

En Egipto se han encontrado jeroglíficos con la palabra «cerebro». El primero del que tenemos constancia fue comprado por el egiptólogo Edwin SMITH alrededor de Luxor en 1862. Más tarde, otro egiptólogo, James H. BREASTED, publicó en 1930 este

texto causando un gran revuelo entre la comunidad médica⁵. Se trataba de un papiro, escrito alrededor del 1700 a. C., en el que se describen prácticas quirúrgicas, lesiones en el cerebro humano y suturas craneales, atribuido a la influencia del gran médico IMHOTEP (c. 2980-2950 a. C). En él se muestra un conocimiento médico empírico. Se describen casos concretos y se recomienda la viabilidad de un posible tratamiento. Lo más interesante es que su autor o autores relacionaban ya las lesiones cerebrales con los síntomas.

Como sabemos, los egipcios preparaban a sus muertos para la auténtica vida que comenzaba una vez finalizaba esta. Mediante técnicas complejas de momificación, como se describe en el papiro funerario del *Libro de la Muerte de los egipcios*, disponían los cuerpos para transitar hacia un más allá definitivo. Según este rito de momificación, primero se retiraban todos los órganos y se tenía un especial cuidado con el corazón, ya que era el lugar donde residían las funciones de la inteligencia y de la memoria⁶. Más tarde, el sarcófago se dirigía hacia la tumba y allí, el sacerdote iniciaba un ritual y recitaba distintas fórmulas del *Libro de la Muerte de los egipcios*. La finalidad era revitalizar los sentidos de la persona fallecida. El ritual comenzaba abriéndole la boca con la idea de que recuperaría cada uno de los sentidos. Así, a través de los sentidos su cuerpo volvería a la vida. Entonces podría afrontar el juicio en el que su corazón sería sentenciado. En ese proceso, su corazón era pesado en la balanza del dios ANUBIS y si quedaba suspendido en equilibrio con la pluma de avestruz que simbolizaba a MAAT, significaba que durante su vida había practicado la justicia y, finalmente, pasaría a habitar en el más allá.

El hallazgo de este ritual egipcio nos permite comprender la estrecha vinculación que se daba entre la vida, la muerte, el cuerpo, el corazón, los sentimientos, la justicia y sus creencias religiosas. A la vez, vemos que su conocimiento médico guarda ya relación con la totalidad de la persona y que se concibe como más allá de su cuerpo físico. De este modo, las funciones vitales, los sentidos y la capacidad ética del ser humano dependían de un órgano principal que organizaba todas estas actividades, y que según ellos, era el corazón. El historiador HERODOTO DE HALICARNASO (484-426 a. C) describió la importancia de este órgano al relatar también el proceso de evisceración durante la momificación de los cuerpos:

[...] la incisión permitía sacar los intestinos y diversos órganos: solo el corazón, sede del asiento del pensamiento y los sentimientos y los riñones quedan o son expuestos en su lugar después de la momificación. A veces, sin embargo, el corazón es sustituido por un escarabeo, que sería el equivalente de un corazón mágico de repuesto. Los órganos se

⁵ James H. Breasted, *The Edwin Smith Surgical Papyrus*. University of Chicago Press, Chicago 1930, en Eric R. Kandel, James H. Schwartz y Thomas M. Jessell (eds.). *Essential of Neural Science and Behaviour*, cit., p. 2.

⁶ John H. Taylor, *Ancient Egyptian Book of the Dead: Journey through the Afterlife*. British Museum Press, Londres 2010, pp. 17 y 209.

limpiaban y se colocaban por separado y envueltos en paño de lino en los cuatro vasos canopos⁷.

Por otro lado, gracias a las descripciones del papiro *Edwin Smith*, sabemos que la cultura egipcia fue ya capaz de describir la relación entre las funciones motoras y los daños sufridos en el cerebro de los pacientes. Así, podemos afirmar que el conocimiento médico no se inscribió primeramente en el pensamiento griego, como suele afirmarse, sino en el egipcio, aunque es cierto que su interés médico se redujo a descripciones de algunas enfermedades, a ciertos diagnósticos y a unos pocos tratamientos posibles. Fue posteriormente ya en Grecia cuando nació una curiosidad mucho mayor por la anatomía y la fisiología humana⁸.

Estos conocimientos médicos iniciales fueron compartidos con otras culturas como la mesopotámica, la india o la china. En todas ellas vemos que el cerebro, a pesar de ser considerado un órgano central, quedó sustituido por el corazón. En China, el papel desempeñado por el cerebro y su relación con la percepción, la memoria y la cognición no se dio hasta que fue introducido por el jesuita misionero Matteo RICCI (1552-1610). Resulta interesante la atención que éste muestra por la retórica y su relación con la imaginación, el recuerdo y la memoria. Estas conexiones llevaron a RICCI a interesarse por el cerebro y su correlación con las posibilidades cognitivas⁹.

2.1.2. La medicina griega: cerebro, cuerpo, conocimiento y corazón

Hasta la aparición de la Escuela socrática no encontraremos una primera descripción consciente sobre la medicina y su relación con el cerebro. Como dice Charles G. GROSS, los socráticos tuvieron además la certeza de que el mundo podía ser descrito por la razón humana¹⁰.

La proyección que tuvo esta concepción del ser humano sobre los estudios posteriores, al menos hasta el siglo XVI y XVII, fue enorme. Esta influencia concibió una forma determinada de comprender el cuerpo humano, la salud, la enfermedad y la muerte. Al mismo tiempo, también se reflejó en la construcción simbólica de un determinado tejido social, económico, político y religioso que configuró la práctica totalidad de la vida humana hasta la actualidad. Nos detendremos ahora en este modo de concebir el cuerpo humano y la vida social.

⁷ Herodoto, *Historias*, vol. I-II. Gredos, Madrid 1985-2005, pp. 86-87.

⁸ Charles G. Gross, *A Hole in the Head: More Tales in the History of Neuroscience*. Massachusetts Institute of Technology Press, Cambridge 2009, p. 80.

⁹ Jonathan D. Spence, *The Memory Palace of Matteo Ricci*. Penguin, Nueva York 1984, pp. 9 y 19.

¹⁰ Charles G. Gross, *Brain, Vision, Memory. Tales in the History of Neuroscience*. Massachusetts Institute of Technology, Cambridge 1998, p. 8.

Remontándonos a los períodos arcaicos de la civilización helena, encontramos que, según Lluís DUCH y Joan-Carles MÈLICH, no se tenía aún un término para denominar el «cuerpo» como un órgano completo que soportaba al individuo en la multiplicidad de sus funciones físicas y cerebrales. En su estudio antropológico señalan, siguiendo a Marcel DETIENNE, que “en Grecia el cuerpo humano se encuentra marcado por unas imborrables señales de limitación, deficiencia y fragilidad”¹¹. El término *sôma* [cuerpo] indicaba originariamente: cadáver, es decir, lo que resultaba de un individuo inerte tras perder su vitalidad y ser expuesto a exhibición para las lamentaciones de sus conocidos. Cualidades como la belleza, la plenitud y el conocimiento quedaban reservadas a los dioses y diosas helenos que representaban las realidades eternas, alejadas de las humanas. Durante su vida mortal y finita, los griegos y griegas eran conscientes de la cualidad evanescente de sus cuerpos. Una vez finalizado su paso por el mundo serían conducidos irremediabilmente a la *physis* [naturaleza]. Este retorno marcaba su modo de estar en el mundo, y repetía el ritmo de los ciclos naturales en los que quedaba atrapada su comprensión, tanto espacial, como del cosmos o del tiempo¹².

Esta visión dicotómica acerca de la realidad y de su propio cuerpo fue sostenida también por PLATÓN (427-347 a. C.) que consideraba imperfecto todo aquello que hiciera referencia al cuerpo, ya que las posibilidades mudables de este le hacían inclinarse a seguir los propios deseos. Esta característica corporal le hacía estar sometido a los cambios experimentados a través de los sentidos –oído, vista, pena o gozo– que turbaban el alma pervirtiéndola y alejándola de su finalidad última. El alma, sin embargo, era inmortal, inmóvil y simple.

PLATÓN, con esta visión dicotómica, pretendía fundar un lenguaje universal y estable, libre de la mutabilidad y de las oscilaciones propias del lenguaje corporal, según apunta el filósofo Umberto GALIMBERTI. Por ello, el ateniense aspiraba a emancipar el alma, con el fin de instaurarla como un «órgano de la verdad». Se trataría de un dispositivo epistemológico, que en la actualidad situaríamos en el sistema nervioso central.

Siendo esto así, el alma platónica podría aislarse del cuerpo por sí misma y conocer la *alétheia* [verdad]. Vocación y tarea esta de la cual deben ocuparse los filósofos. Ellos poseen la «medicina del alma» mediante la *phrónesis* [sabiduría práctica], que mantiene el alma separada, imperturbable y opuesta a toda experiencia, movilidad y caducidad, esto es, a la «no-verdad» expresada a través del cuerpo¹³. Señala PLATÓN que la finalidad de la vida es alejarse respecto a todo aquello que es terrenal, experiencial,

¹¹ Marcel Detienne, *Mortals and Immortals. Collected Essays*. Princeton University Press, Princeton 1991, en Lluís Duch y Joan-Carles Mèlich, *Escenarios de la corporeidad. Antropología de la vida cotidiana*, vol. 2. Trotta, Madrid 2005, pp. 29-37.

¹² Lluís Duch y Joan-Carles Mèlich, *Escenarios de la corporeidad*, cit., pp. 38-39.

¹³ Umberto Galimberti, *Psiche e techne. L'uomo nell'età della tecnica*. Feltrinelli, Milán 1999, p. 125. También *Gli equivoci dell'anima*. Feltrinelli, Milán 2001, pp. 19-24, en Lluís Duch y Joan-Carles Mèlich, *Escenarios de la corporeidad*, cit., pp. 41-42.

mudable, corporal y que no permita adquirir la verdad ni el conocimiento pleno. De ahí que el cuerpo no resulte un medio eficaz para lograrlo.

Para ARISTÓTELES (384-322 a. C.) el camino que el conocimiento humano podía recorrer era distinto. El estagirita consideraba, alejándose de PLATÓN y del orfismo, que era posible conocer a través de las experiencias sensibles. Esto supuso un giro epistemológico muy importante que le llevó a distinguir entre pensamiento y percepción. Según apunta Gabriel AMENGUAL, el pensamiento tiene dos características que le son esenciales. Una es que se trata de una actividad reflexiva y otra que goza de espontaneidad¹⁴.

ARISTÓTELES señaló que el centro, tanto de las funciones del intelecto como de la percepción, era el corazón. Esta sede, junto con el cerebro y el hígado, se encargaban de refrenar las pasiones humanas. Pero mantuvo también que la experiencia orientaba existencialmente el conocimiento que nos está permitido alcanzar. Entonces, el pensamiento actualiza nuestra capacidad de razonar, precisamente gracias a la percepción que obtenemos de la realidad. Para ARISTÓTELES forma y función caminaban juntas, por ello la espontaneidad y la autonomía que se dan en el pensamiento, y al cual accedemos a través de la percepción, resultaban fiables y nos conducen hacia el conocimiento de la verdad.

Siglos más tarde, el filósofo, matemático y físico francés RENÉ DESCARTES (1596-1650) volvió a dar un vuelco a la manera en que adquirimos el conocimiento. El francés puso en duda la posibilidad sostenida por ARISTÓTELES y señaló que la percepción a través de los sentidos resulta engañosa para obtener un conocimiento verdadero, y que por el contrario solo podemos fiarnos de la razón. ARISTÓTELES, sin embargo, concebía la función del pensamiento junto a su vertiente práctica y activa como el modo apropiado para alcanzar un conocimiento universal. Así, este conocimiento siempre va de la mano de las habilidades técnicas. Ambas participan de la elaboración de los pensamientos y, por ello, el conocimiento es a la vez una capacidad *práctica* que orienta nuestra vida. De este modo, la experiencia se convierte en una forma de vida y en una orientación que incide en todos los aspectos de esta. Por ello, este filósofo, a diferencia por ejemplo de DESCARTES, entiende que razón y pensamiento no pueden separarse y resultan el modo adecuado de acercarnos a la realidad. Incide también el griego en la necesidad de la experiencia adquirida a través de la práctica. Este resulta el camino apropiado hacia el conocimiento y en él forman parte siempre las emociones¹⁵. Por el contrario, a partir de la Modernidad veremos que emociones y conocimiento no siempre corrieron de la mano, y que esta dualidad se ha mantenido hasta casi entrado el siglo XX.

¹⁴ Gabriel Amengual Coll, «Pensar sobre el propio pensamiento», en Pius-Ramón Tragan (ed.), *Neurociencias y espíritu: ¿abierto a una vida eterna?*. Verbo Divino, Estella 2012, pp. 188-189.

¹⁵ Antonio Damásio, *El error de Descartes. La emoción, la razón y el cerebro humano*. Crítica, Barcelona 2010.

En el campo médico, la experiencia junto con las prácticas, las indagaciones y la literatura permitieron a pensadores como EMPÉDOCLES (c. 495-435/430 a. C), DIÓGENES DE APOLONIA (c. 460-425 a. C) o DEMÓCRITO (c. 460-370 a. C) iniciar los primeros pasos en el conocimiento aplicado sobre el cuerpo. Sus investigaciones fisiológicas, la observación de las partes y las descripciones de sus órganos internos les llevaron a tener un saber distinto sobre el cuerpo. Esta tarea ejerció una notable influencia sobre la posterior comprensión del ser humano y su relación con el cerebro.

Algunos resultados, fruto de estas indagaciones iniciales, permitieron que la noción de *physis* [naturaleza] fuera aplicada al cuerpo. Esto supuso un cambio notable, pues la *physis*, entendida como naturaleza única y origen de todo cuanto existe, daba paso a una diversidad que podía ser comprendida también en el interior del cuerpo humano y a través de su mente. Nació entonces el concepto fundamental de *anthrópeia physis* [naturaleza humana]. Como consecuencia de estos avances, la comprensión de lo humano se vio profundamente modificada. A partir de entonces las dolencias quedaron sujetas a fenómenos naturales, alejándose, cada vez más, de creencias míticas, religiosas o de fuerzas arbitrarias¹⁶.

La filosofía jónica fue muy fecunda para el estudio de la naturaleza [*physis*] gracias a su empeño por comprender las funciones vitales del cuerpo humano como parte del cosmos. Destacó en esta tarea el médico ALCMEÓN de CROTONA (500-400 a. C.). La medicina entonces se comprendía como un ejercicio de prevención más que de curación y este saber era una tarea, en primer lugar, investigadora de la naturaleza humana. HIPÓCRATES (460-370 a. C.) fue el gran exponente de esta labor médica que después debía ser puesta en práctica y ofrecida para el bienestar de los griegos y a este médico se le atribuyen estas reflexiones sobre el cerebro:

Los hombres deben saber que las alegrías, gozos, risas y diversiones, las penas, abatimientos, aflicciones y lamentaciones proceden del cerebro y de ningún otro sitio. Y así, de una forma especial, adquirimos sabiduría y conocimiento, y vemos y oímos y sabemos lo que es absurdo y lo que está bien, lo que es malo y lo que es bueno, lo que es dulce y lo que es repugnante [...] Y por el mismo órgano nos volvemos locos y delirantes, y miedos y terrores nos asaltan [...] Sufrimos todas estas cosas por el cerebro cuando no está sano [...] Soy de la opinión que de estas maneras el cerebro ejerce el mayor poder sobre el hombre¹⁷.

Gracias a los escritos de ALCMEÓN conocemos su teoría sobre la salud, que consideraba resultado de la *isonomía* [equilibrio] de los poderes y fuerzas que integran el

¹⁶ Hipócrates, *Hipócrates. Tratados médicos*. Anthropos, Rubí 2001, pp. XII-XIII.

¹⁷ Eric R. Kandel, James H. Schwartz y Thomas M. Jessell (eds.). *Essential of Neural Science and Behaviour*, cit.

cuerpo humano¹⁸. De manera novedosa señaló en sus investigaciones que todos los sentidos estaban relacionados con el cerebro como sede del pensamiento y la sensibilidad.

ALCMEÓN de CROTONA e HIPÓCRATES fueron de los primeros en interrogarse por el cerebro como el lugar posible en el que residía la inteligencia y la cognición, de ahí que se les considere, quizá precipitadamente, los primeros neurocientíficos¹⁹. Es necesario advertir que entre cerebro, cognición y procesos mentales existen diferencias, tal como hace Paul THAGARD (1950-). Él mismo señala que la capacidad de pensar, que al avanzar el conocimiento médico sabemos que depende del cerebro, hay que distinguirla de aquella otra en que los procesos cerebrales contribuyen a crear pensamiento, y que constituye un descubrimiento mucho más reciente²⁰. La relación entre el cerebro, los procesos cerebrales y el pensamiento será uno de los objetivos de este estudio y una de las razones por las que continuaremos en esta senda a través de la historia.

Durante el siglo II d. C., GALENO de PÉRGAMO (130-200 d. C) utilizó el método de la disección para estudiar el órgano del cerebro y describir, casi de modo geográfico, su estructura anatómica. Para este médico griego, que desarrolló su carrera en Roma, el cerebro era, sin duda, el órgano del pensamiento, responsable del movimiento y de las sensaciones. Además, era también el encargado de activar las partes necesarias, como la médula espinal y los nervios, involucrados en la sensibilidad y el movimiento voluntario e involuntario. GALENO admiraba a ARISTÓTELES pero se distanció de su idea de que el cerebro sirviera únicamente para enfriar las pasiones del corazón. Así el ser humano podía ser el más racional de los animales. De ahí que el cerebro debía alcanzar un gran tamaño.

GALENO consideró que la imaginación, la cognición y la memoria eran los componentes básicos de la inteligencia humana y se esforzó en localizarlos dentro de las diferentes áreas cerebrales²¹. Siguiendo la tesis de HIPÓCRATES, propuso también que el tejido nervioso tenía una función glandular que transportaba los fluidos secretados por el cerebro y la medula espinal hacia la periferia del cuerpo, relacionando de este modo la actividad cerebral y el resto del cuerpo. Así la afirmación de que los sentimientos, las experiencias, la memoria y la inteligencia residían en el cerebro permaneció muy arraigada hasta el siglo XVIII.

¹⁸ Carmen Cavada, *Historia de la neurociencia*, cit. en: [En línea] http://www.senc.es/docs/Historia_de_La_Neurociencia_CC.pdf [Consultado: 27 diciembre 2012].

¹⁹ Charles G. Gross, *Brain, Vision, Memory*, cit., p. 10.

²⁰ Paul Thagard, *La mente. Introducción a las ciencias cognitivas*. Katz, Madrid 2008, p. 223.

²¹ Stanley Finger, *Origins of Neuroscience. A History of Explorations into Brain Function*. Oxford University Press, Nueva York 1994, pp. 17-18.

Sin embargo, tras la muerte de GALENO, se inició un periodo de decadencia para el conocimiento médico griego y romano que tardó siglos en remontar²². Pero, resulta útil contrastar este período con lo que sucedió en otros pueblos circundantes, como el judío, que ofrecieron una visión diferente acerca del cuerpo y del mundo. Sin la aportación de la comprensión otorgada al cuerpo a través de la cosmovisión religiosa del judaísmo y del cristianismo, no alcanzaríamos a comprender parte del conocimiento del que ahora disfrutamos.

2.2. *La antropología bíblica: cuerpo basárico, mente y comprensión histórica del tiempo*

En los pueblos semitas, algunos grupos tribales tuvieron la experiencia de que en la realidad que les circundaba lo trascendente se les manifestaba. Estas experiencias repetidas y comprendidas dentro del grupo fueron designadas como sagradas. Sintieron que la divinidad irrumpía en su realidad y que lo sagrado les envolvía de un modo totalmente libre e inesperado. Esta experiencia fundamental de la trascendencia tuvo para estos grupos humanos unas enormes consecuencias que aún hoy se despliegan evolutivamente en el tiempo.

Las religiones tienen su propia historia, son sociológicamente distintas, y a la vez desarrollan también un modo epistemológico de conocimiento que las convierte en peculiares, de ahí mi interés por ellas. En el mundo griego, tal como vimos, esta forma de conocimiento tuvo que ver con la trascendencia de un mundo cuasi paralelo a la realidad humana. En ese espacio habitado por los dioses y diosas helenos “residían” las ideas sugeridas por PLATÓN y la teoría propuesta como finalidad por ARISTÓTELES. Por el contrario, en el mundo hebreo, la divinidad es entendida de un modo unitario. Desde esta perspectiva la trascendencia visita a la humanidad y se hace presente de modo constante en su creación. Al mismo tiempo, la divinidad mantiene una similitud con la concepción que se tiene sobre lo humano, al menos en cuanto al varón.

Una de las cualidades de la divinidad es su capacidad para irrumpir inesperadamente en medio de la realidad humana. De modo desconcertante, su intervención se muestra a través de múltiples experiencias reveladas por un dios que oculta su rostro²³. Esta novedad radical abre un proceso comunicativo y cognitivo sin precedentes que se intensificará a lo largo del tiempo.

Quisiera destacar que la cadencia por manifestar aquello que la divinidad quiere comunicar supondrá no solamente un proceso comunicativo entre la divinidad y los

²² Charles G. Gross, *Brain, Vision, Memory*, cit., p. 29.

²³ En el libro de *Isaías* 45, 15 se dice: “Es verdad: Tú eres el Dios escondido, el Dios de Israel, el Salvador”.

seres humanos, sino también un modo de orientar la existencia y de comprenderla. Como señaló RICOEUR, nada de la experiencia puede tener sentido para el ser humano, si no es a través de la condición de ser llevado al lenguaje²⁴. Concretamente, en el marco de la religión judía, descubrimos que la experiencia revelada recurrió a unas instancias mediadoras, especialmente, a la palabra, a la memoria y al tiempo pasa ser narrada. Además estas experiencias reveladas en su conjunto vienen mediadas, según el teólogo Edward SCHILLEBEECKX, por un largo proceso, no solo de acontecimientos, experiencias e interpretaciones, sino también de interpretaciones en determinados modelos o teorías diferentes²⁵. Estas cualidades cognitivas y teológicas fundamentales tienen sus bases cerebrales como nos recuerdan las neurociencias actuales.

Estas mediaciones dieron paso a un modo peculiar de organizar no solo la vida individual, sino la vida política y social. La institucionalización de lo público se organizó como reflejo de los entornos celebrativos y culturales, que acabaron ritualizando lo cotidiano. Así, a la vez que el mundo religioso crecía también lo hacía un mundo simbólico, político, social y económico radicalmente distinto del resto de culturas circundantes.

Las personas que tuvieron experiencia del dios de la *Torah* o que experimentaron a JESÚS DE NAZARET como el CRISTO, entendieron que la realidad entera estaba sostenida desde sus inicios por esa divinidad trinitaria. Esta *creación* era, para judíos y cristianos, reflejo de su autoridad liberadora. Ambas religiones partían de una comprensión de la divinidad que actuaba por amor. En medio de esa creación aparece el ser humano, como criatura amada, a imagen y semejanza de la divinidad²⁶. Precisamente es definida así por ser capaz de responder también libremente a esta propuesta amorosa. Veremos ahora algunas características del ser humano, personal y social, descrito por la cultura judía y cristiana, y que brota de su condición de criatura.

2.2.1. Un conocimiento sintético y estereométrico de la mente

La antropología teológica bíblica tiene una peculiar comprensión del ser humano que dista de la del resto de culturas circundantes y que, gracias a su especificidad, dio paso a un marco comprensivo diferente, de ahí su interés.

²⁴ Paul Ricoeur, *Amor y justicia*. Caparrós Editores, Madrid 1993, pp. 111-112.

²⁵ Edward Schillebeeckx, *En torno al problema de Jesús. Claves de una cristología*. Cristiandad, Madrid 1983, p. 35.

²⁶ Expresión elaborada por el texto yahvista en el libro del *Génesis* 1, 26-27: “Y dijo Dios: Hagamos al hombre a nuestra imagen y semejanza [...] Y creó Dios al hombre a su imagen; a imagen de Dios los creó; varón y hembra los creó”.

El mundo hebreo generó, por primera vez, una visión integradora del ser humano²⁷. Esta concepción de lo humano y su relación con lo divino fue narrada en unos textos que fueron considerados revelados. Ambos Testamentos, judío y cristiano, son textos teológicos contruidos a partir de su relación con lo divino y con el mundo que les rodeaba. En ellos no se distingue una parte espiritual y otra material de la persona, como fue común en el mundo griego. La cultura judía, por el contrario, entendió la realidad humana como la de un ser viviente total que participaba de la vida divina que le había sido regalada.

Como consecuencia, esta visión teológica de lo divino dio paso a una concepción antropológica. Pero también la comprensión de lo humano influyó en la interpretación sobre lo divino. En este marco, los rasgos que definen al ser humano son rasgos físicos, pero a la vez, describen rasgos psíquicos que mantienen siempre una relación estrecha con la divinidad. Este modo de comprender tanto la realidad humana como la divina se debe, especialmente, a dos características que definen el pensamiento hebreo: *sintético* y *estereométrico*. Ambas cualidades se alejan del modo como comprendemos hoy nuestra propia realidad, que podríamos definir como analítica y diferenciadora.

El *pensamiento sintético* se fija en un órgano del cuerpo o bien en una parte y desde ella describe el resto de aptitudes y cualidades humanas. Por ejemplo, el profeta *Isaías* 52, 7 grita: “¡Qué bellos son sobre los montes los pies del mensajero de paz!”. El autor del texto se fija en sus pies para describir la agilidad y la fuerza del movimiento, destacando precisamente las posibilidades que abre esa actuación humana. Así, el pensamiento sintético supone que es posible definir la totalidad del ser humano a partir de cualquier órgano. Se produce entonces una sinécdoque que apunta a sus rasgos psíquicos, actitudinales y a sus decisiones vitales, pues al hacer referencia a una parte concreta también señala y dice el todo.

La otra característica que define el mundo hebreo es el *pensamiento estereométrico*. Esta cualidad hace referencia al espacio vital de la persona, descrito a partir de términos que son intercambiables, como son corazón, alma, carne o espíritu. La estereometría supone explicar, definir o narrar a partir de la combinación de elementos que son semejantes. Al ponerlo en práctica siempre se utilizan paralelismos o bien se yuxtaponen términos y, por ejemplo, mediante el recurso a su función vital, se logra describir al ser humano del que se habla. En el libro de los *Proverbios* 18, 15 encontramos una perícopa que puede ilustrar este pensamiento estereométrico: “Un corazón inteligente adquiere saber / y el oído de los sabios busca ciencia.”

Hemos de tener en cuenta que ambas características –sintética y estereométrica– son complementarias. En el mundo hebreo estas cualidades expresan una gran riqueza de detalles, a pesar de ser el bíblico un lenguaje con un vocabulario relativamente

²⁷ Francis Schüssler Fiorenza y Johann Baptist Metz, «El hombre como unidad de cuerpo y alma», en Johannes Feiner y Magnus Löhrer (ed.), *Mysterium Salutis*, vol. II. Cristiandad, Madrid 1970, p. 666.

reducido. Sin embargo, la amplitud semántica de sus términos evoca un gran caudal expresivo que se refiere a una filosofía de vida en la que se incluye la religión, la economía y la ética como aspectos que integran una misma realidad²⁸.

Me detendré ahora en algunos de estos términos, ya que a partir de su visión antropológica crean una concepción teológica del cosmos que resulta interesante para nuestro estudio, como veremos a continuación. Tomaremos como ejemplo algunos de los rasgos psíquico-corporales más importantes: *basar* [carne], *nefes* [alma, vida, anhelo] y *ruab* [espíritu]. Estos términos aparecen tanto en los textos hebreos como en los cristianos. Es necesario advertir también que ninguno de ellos tiene una equivalencia precisa en nuestra lengua y hemos de alejarnos de una traducción dicotómica en la que cuerpo, alma y espíritu se presentan como realidades distintas u opuestas.

A. Basar, el ser humano efímero

Por ejemplo, este término se refiere a la carne de cualquier ser vivo y denomina también al ser viviente en su totalidad. De este modo, *basar* [carne] es la manifestación orgánica de la vitalidad, tanto para animales como para los seres humanos y, como describe Juan Luis RUIZ DE LA PEÑA, la expresión *kol basar* [toda la humanidad] expresa la solidaridad total con los individuos que componen la especie humana e incluso con todos los seres vivientes. Esta comprensión comunitaria se aleja de aquella otra griega de *sôma* [cuerpo] que describía únicamente la individuación. Aquí, por el contrario, se refiere a lo que en la actualidad entendemos por corporalidad. Connota un principio de solidaridad y de sociabilidad que supone vivir referenciado tanto hacia las personas, al tiempo, a la realidad como a la divinidad misma²⁹. Así, en el libro de *Isaías* 22, 13 encontramos un ejemplo de esta sociabilidad:

Mira, alegría y algazara,
sacrificar bueyes y degollar ovejas,
comer carne y beber vino.
¡Comamos y bebamos!,
que mañana moriremos.

A la vez, también remite al carácter frágil, débil, dependiente y caduco que supone la humanidad, de ahí que no aparezca nunca aplicado a la divinidad. Además de referirse al ser humano efímero³⁰, encontramos también en el término *basar*, especialmente en los textos paulinos, una la relación a la ética y a su falta de fidelidad

²⁸ Hans Walter Wolff, *Antropología del Antiguo Testamento*. Sígueme, Madrid 1997, pp. 21-23.

²⁹ John Arthur Thomas Robinson, *Le corps. Etude sur la théologie de Saint Paul*, Editions du Chalet, París 1966, pp. 28ss, en Juan Luis Ruiz de la Peña, *Imagen de Dios. Antropología teológica fundamental*. Sal Terrae, Maliaño 1988, p. 21.

³⁰ Hans Walter Wolff, *Antropología del Antiguo Testamento*, cit., pp. 45-51.

para seguir la voluntad de YAHVÉ. Por ejemplo, cuando PABLO DE TARSO escribe: “no habita en mi carne lo bueno”³¹.

B. *Nefes, el ser humano necesitado*

El término *nefes* es también una de las nociones centrales en la antropología israelita y, posteriormente también lo será en la nueva religión nacida en torno al seguimiento de JESÚS, el Cristo³². Dicho término, que es femenino, ofrece amplias connotaciones semánticas, como tomar aliento o ensancharse.

A menudo se ha traducido *nefes* incorrectamente por alma, pero lejos de esta traducción, más bien hace referencia al ser viviente en su totalidad y a su vida como individuo ligada a un cuerpo concreto³³.

Nefes se relaciona con la parte del cuerpo con la que se identifica el ser y el actuar humano, es decir, la garganta. Este órgano representa el lugar donde se realiza la acción de comer, de beber y de respirar. La garganta es entonces el asiento en el que se localizan algunas de las necesidades vitales elementales³⁴. A la vez, representa a todas aquellas personas que participan *de* y *en* YHVH, y que, por lo tanto, tienen su centro vital orientado hacia la búsqueda de esta divinidad³⁵. Al mismo tiempo se refiere también a su *ethos* y a su personalidad pero entendida no solo como modo de comportarse y ser, tanto personal y socialmente, sino también desde su referencia a lo divino.

C. *Ruah, el ser humano animado*

El tercer término más común en el mundo bíblico para designar la realidad humana es la *ruah* [espíritu]. Hace referencia tanto a la divinidad como al espacio vital y social en el que viven los seres humanos. La *ruah* se relaciona con la función corporal de la respiración, y así denota el ánimo y la fuerza de voluntad.

A la vez, la *ruah*, que es también un término femenino, designa a la divinidad. La *ruah* es infundida en el interior humano vivificándolo. También es la posibilidad que envuelve la realidad humana, que le anima y le permite vivir con sentido. Es considerada

³¹ En el libro de la *Carta a los Romanos* 7, 5.

³² Juan Luis Ruiz de la Peña, *Imagen de Dios*, cit., pp. 22-23.

³³ Hans Walter Wolff, *Antropología del Antiguo Testamento*, cit., p. 25-29.

³⁴ *Ibid.*, p. 30.

³⁵ Claus Westermann «Alma», en Ernst Jenni y Claus Westermann, *Diccionario teológico. Manual del Antiguo Testamento*, vol. 2. Cristiandad, Madrid 1985, pp. 102-133.

pues como el órgano de la vida psíquica asociado, por tanto, con las emociones, los afectos y los hábitos del corazón³⁶.

Estos términos *–basar, nefes y ruab–* no son sino modos de acercarnos y de nombrar la totalidad de la realidad única del ser humano. *Nefes* se refiere a su centro vital y alude a todas las operaciones humanas: sensitivas, racionales, somáticas, electivas o cognitivas. Desde esta perspectiva integradora de todo cuanto conforma lo humano se entienden las referencias que encontramos en los Testamentos hebreo y cristiano cuando utilizan la palabra «mente».

Nefes y *leb* [corazón] aparecen principalmente en la llamada literatura sapiencial hebrea. Esta corriente, cercana a la tradición profética y a la escatológica, plantea cuestiones existenciales para la realidad humana. El ser humano bíblico se guía especialmente por la razón, ya que ante él se sitúan alternativas precisas sobre las que debe discernir. El verbo “discernir” supone que las decisiones y el camino intelectual que lleva a ellas no quedan al margen de los sentimientos.

La literatura bíblica no muestra una antropología sistemática pero sí refleja dimensiones humanas características a las que se liga el conocimiento, la contemplación, la agencia y la conciencia. Esta última se relaciona con los pensamientos y los recuerdos; en el texto bíblico encontramos numerosas veces esta relación en expresiones poéticas como “subiendo al corazón”, “ensanchar el corazón” o “guardando todo en el corazón”.

Como conclusión podemos afirmar que el mundo hebreo, gracias a su pensamiento sintético y estereométrico, percibe la mente como la capacidad humana que posibilita el discernimiento y que sondea la profundidad del corazón. Es decir, traduciéndolo a términos más actuales, diríamos: la interioridad y la subjetividad, en la que residen al mismo tiempo los pensamientos, la voluntad, el deseo, las decisiones y la memoria. En el vocabulario bíblico no aparece lo que nosotros designamos como cerebro, conciencia, interioridad o subjetividad. Sin embargo, el rico conjunto semántico de los términos *ruab, leb* y *nepbes*, resultó suficiente para describir su vida psíquica.

Las características que definen este marco comprensivo en el que el ser humano es una unidad total quedó oscurecido y difuminado a partir de los siglos I y II d. C. Por nombrar algunos hitos importantes en este proceso de oscurecimiento señalaré, en primer lugar, las traducciones bíblicas. Primero, la llamada *Septuaginta* y más tarde, la Biblia hebrea. En este enorme esfuerzo que supuso la creación, compilación y reunión de textos considerados sagrados, muchos de estos vocablos fueron volcados y comprendidos ya no según las categorías de un mundo judío, sino mediterráneo que primero se expresó en griego y después en latín³⁷.

³⁶ Walther Eichrodt, *Teología del Antiguo Testamento*, vol. 2. Cristiandad, Madrid 1975, pp. 138-139.

³⁷ Timothy Michael Law, *Cuando Dios habló en griego. La Septuaginta y la formación de la Biblia cristiana*. Sígueme, Salamanca 2014, pp. 13-16.

Otro momento importante en el que esta comprensión única del ser humano comenzó a disgregarse se produjo durante la Edad Media y el siglo XVI con la visión orgánica de nuestro cuerpo. Este proceso, más tarde, se hizo aún más evidente, especialmente a partir de la aparición del pensamiento cartesiano. Fue entonces cuando la realidad humana se vio escindida entre razón y sentimientos, como veremos a continuación. Sin embargo, las neurociencias están señalando en la actualidad que las emociones no pueden dissociarse de lo que llamamos razón. Parece que una nueva comprensión más íntegra del ser humano está siendo necesaria para entender nuestra realidad cerebral.

Pero antes de continuar con este recorrido, es interesante volver sobre el pensamiento hebreo ya que fue la antropología bíblica la responsable de esta concepción unitaria del ser humano y de una visión integradora del cosmos, de la ciencia y también del tiempo.

D. La comprensión del tiempo y la ciencia

El ser humano, según la antropología bíblica, es capaz de disfrutar de una mente sabia y prudente, similar a la que le fue concedida al rey SALOMÓN³⁸, paradigma de sabiduría en los textos hebreos. La mente es la facultad de la que disponemos para comprender, interpretar, proyectar y soñar más allá de la realidad a la que se circunscribe la vida. Pero al mismo tiempo esta facultad ha de ser orientada y educada para que pueda hacer uso de su libertad. En el Testamento cristiano la mente se presenta como aquello que debe ser cultivado a lo largo de toda la vida. Así, en el *Evangelio según San Marcos* 12, 30 leemos la invitación siguiente: “Amarás al Señor tu Dios con todo tu corazón, con toda tu alma, y con toda tu mente”. Pero el ejercicio de la libertad que se obtiene a través de nuestras elecciones y decisiones, tiene la peculiaridad de tener como referente último las palabras y las acciones de JESÚS, el Cristo. Es decir, la referencia a la libertad ejercida durante la vida humana está vinculada indisolublemente al ejercicio del perdón y al amor al prójimo, especialmente de aquellos y aquellas más vulnerables. Victoria CAMPS lo expresa de este modo: “El mandamiento del amor, por un lado, y la libertad de conciencia, por otro, pusieron las bases de los grandes valores modernos: la libertad, la igualdad y la solidaridad”³⁹. Esta orientación ética determinó, a partir de entonces y hasta la Modernidad, toda la comprensión de la realidad.

La relación constante con una divinidad sabia, amorosa y cercana a lo humano hace que la intimidad entre lo sagrado y lo humano se entienda desde esquemas antropomórficos. De ahí que nuestra comprensión de la divinidad sea la de un dios que

³⁸ Libro *Primero de los Reyes* 3, 12: “te daré lo que has pedido: una mente sabia y prudente, como no la hubo antes ni la habrá después de ti”.

³⁹ Victoria Camps, «La religión y lo razonable», en Diego Bermejo (ed.), *¿Dios a la vista?* Dykinson, Madrid 2013, p. 180.

se dice a sí mismo a través de la historia humana, que toma la iniciativa siempre y que se hace presencia en la vida cotidiana. La irrupción de esta divinidad en el tiempo provoca que el ser humano se sienta atraído por una historia abierta, con un pasado conocido y a la vez invitado a un futuro que ha de ser descubierto y del cual forma parte.

Dicha comprensión temporal es radicalmente novedosa en la historia. Marcará la relación con el conocimiento científico que a partir de esta visión de lo temporal será diferente. Se abre así la certeza de que el saber es aprehendido por el conocimiento humano a través del paso del tiempo. Esta comprensión del espacio y del tiempo, entendida teológicamente como origen y promesa, permitió un enfoque distinto para el conocimiento del mundo natural que ahora se dirigía y proyectaba hacia un futuro escatológico, es decir, abierto, posible y que cuestionaba la cotidianidad reclamando respuestas.

A diferencia del mundo griego, babilónico o egipcio la historia, para la cultura hebrea y cristiana, no es un proceso cíclico o cerrado, dictado por un destino previo caprichoso, sino que se presenta como un horizonte felicitante para el ser humano. Este horizonte reclama una respuesta libre, amorosa y responsable. Las respuestas se logran solo a través de una comprensión profunda del mundo, del servicio a los últimos y de una Sabiduría divina. En la búsqueda de estas respuestas se manifiesta la divinidad, pues es entendida como un conocimiento que se revela en la historia humana. Entonces, conocer el mundo natural y sus leyes es conocer, al mismo tiempo, la mente de los seres humanos y es descubrir la presencia de lo sagrado en la vida cotidiana. Este modo teológico de comprender, distinto del conocimiento filosófico del mundo griego, supuso un giro epistémico que permitió ahondar en la comprensión de la naturaleza y en las dotaciones cognitivas humanas.

La ciencia, según afirma la teóloga Ilia DELIO, surgió no de la filosofía griega ni de las religiones brahmánicas, budistas o taoístas, sino del metarelato del cristianismo occidental de los primeros siglos. Según afirma esta teóloga, históricamente la fundación de la ciencia moderna encuentra sus raíces en las tradiciones judeo-cristianas. En ellas, tanto el Testamento judío como el cristiano, se enfatiza la presencia de un mundo racional, ordenado y contingente que puede y debe ser comprendido⁴⁰.

3. La concepción médico-teológica durante el período medieval

Volvemos ahora de nuevo a la práctica médica y al conocimiento del cerebro y vemos que las primeras disecciones anatómicas practicadas sobre cadáveres humanos

⁴⁰ Ilia Delio, *The Unbearable Wholeness of Being. God, evolution, and the Power of Love*. Orbis Books, Nueva York 2013, p. 1.

fueron realizadas por HERÓFILO DE CALCEDONIA (c. 335-288 a. C.) y ERASÍSTRATO (c. 310-250 a. C.) en la Escuela alejandrina. Estas prácticas forenses permitieron descubrir las principales partes del cerebro: el cerebelo y ambos hemisferios. Estos dos médicos descubrieron, a pesar de sus rudimentarios métodos de experimentación, la distinción entre tendones y nervios, y vieron que todos ellos convergían hacia el sistema nervioso central.

HERÓFILO fue el primero en describir los ventrículos cerebrales y en afirmar que eran la sede del alma. ERASÍSTRATO señaló el papel determinante de las vasos que transportaban la sangre desde el corazón hasta el cerebro. Fue también pionero en el método comparativo entre los diferentes cerebros humanos y animales. Este método fue abandonado y no será retomado hasta el siglo XIX por Charles Robert DARWIN. Gracias a la comparación de los cerebros cayó en la cuenta de que tanto su volumen como los plegamientos guardaban relación con el grado de inteligencia que alcanzaba la especie⁴¹.

Sin embargo, a pesar de estos avances asombrosos, tras la muerte de GALENO DE PÉRGAMO y el declive de la Escuela de Alejandría, parte de la ciencia médica, principalmente experimental, quedó anestesiada⁴². Las prácticas forenses sobre humanos y animales fueron prácticamente abandonadas durante muchos años hasta que pudieron ser retomadas en Italia ya en el siglo XVI. Hasta entonces, la fisiología médica fue sustituida por una búsqueda de verdades dogmáticas mezcladas con las ideas y convicciones de una cristiandad medieval que floreció a partir del siglo II y III gracias a la gran difusión del pensamiento cristiano alrededor del Mediterráneo y del continente africano. Fue determinante la emigración judeo-cristiana que permitió canalizar todo este sistema de conocimiento que fue inculturándose con otras verdades sostenidas por el pensamiento griego y romano. Junto a esta expansión hemos de señalar el posterior nacimiento del Islam.

3.1. *El conocimiento médico en el Islam*

El pensamiento islámico conoció en esta época un enorme desarrollo médico. Sus grandes pensadores y las escuelas, como la de Bait al-Hikma [Escuela de la Sabiduría], en la ciudad de Bagdad, introdujeron en Europa las obras de autores como

⁴¹ Herófilo de Calcedonia se considera el padre de la anatomía médica gracias a las prácticas de disección que desarrolló junto a Erasístrato. Ambos descubrieron la anatomía humana a partir de estudios practicados sobre cientos de cadáveres humanos. Los cuerpos eran entregados a la Escuela Alejandrina, tras ser condenados por la leyes Ptolemaicas, con la finalidad de que los científicos pudieran investigar en ellos. Ver: Stanley Finger, *Origins of Neuroscience*, cit., p. 14.

⁴² Charles G. Gross, *Brain, Vision, Memory. Tales in the History of Neuroscience*, cit., p. 94.

HIPÓCRATES, ARISTÓTELES, PLATÓN o GALENO⁴³. No solo transmitieron este conocimiento, sino que además lo ampliaron y tradujeron a otras lenguas. Así fue creándose un sustrato cultural a partir de las grandes obras griegas y romanas que, desde un contexto islámico, aportaban su visión más amplia acerca de las ciencias, la medicina, la filosofía y la teología. Este proceso de préstamos filosóficos, de esfuerzos científicos y de síntesis teológica, a pesar de que no siempre fueron prácticas pacíficas, dieron paso a una nueva concepción del mundo y del cosmos.

En esta época asistimos a un conocimiento teológico, tanto musulmán como cristiano, influido por los descubrimientos, principalmente, médicos. Pero, a la inversa, también veremos que durante toda la Edad Media el conocimiento que explora el cosmos, el cuerpo humano y su cerebro está imbuido por certezas religiosas. Como trato de mostrar, ambos conocimientos, el experiencial y el teológico no estuvieron totalmente separados, sino que al contrario crecieron juntos.

Especialmente prolíficos fueron los intelectuales musulmanes que durante la Edad Media escribieron grandes tratados sobre medicina y anatomía. Como señala Ahmed Ragab, muchos de estos libros fueron escritos por sabios religiosos. Sus libros se dirigían al gran público e intentaban proporcionar ciertos consejos médicos a sus audiencias⁴⁴. En la península el interés por el conocimiento médico brotó en ciudades como Toledo, Córdoba o Sevilla. En ellas el interés por la anatomía, la fisiología, la medicina y la teología creció con fuerza. Más tarde, esta sabiduría fue extendiéndose por toda Europa gracias a la tarea de las principales universidades como la de Padua, Bolonia, París, Oxford, Montpellier o Salamanca. En sus aulas estas disciplinas académicas se fueron abriendo paso.

Desde los inicios de la baja Edad Media, teólogos cristianos y musulmanes intentaron servirse tanto de sus conocimientos sobre los textos bíblicos que consideraban revelados, como de los saberes médicos heredados, especialmente del corpus griego y galénico. En este período, el interés no residió tanto en el conocimiento experiencial como en el recurso al pensamiento anterior considerado autorizado. Así, la categoría epistemológica central en este tiempo fue la autoridad⁴⁵.

El conocimiento medieval quedó referido a fuentes tales como el Testamento hebreo, el cristiano, el libro del Corán, las múltiples interpretaciones y los comentarios a los libros sagrados, pero también a los textos filosóficos, principalmente neoplatónicos, y a los que más tarde se añadiría la tradición aristotélica a través de la síntesis teológica y

⁴³ Stanley Finger, *Origins of Neuroscience. A History of Explorations into Brain Function*, cit., pp. 69-72.

⁴⁴ Ahmed Ragab, «The question of anatomy: towards a different understanding of the interactions of religion and science in the medieval middle East». Paper presented at the Annual Conference of the Middle East Studies Association (MESA) in Boston 2009. <http://nrs.harvard.edu/urn3:HUL.InstRepos:4725937>.

⁴⁵ Nancey Murphy, «Bridging Theology and Science in a Postmodern Age», en Ed Peters y Gaymon Bennett, *Bridging science and religion*. SCM Press, Londres 2002, pp. 38-39.

filosófica elaborada por TOMÁS DE AQUINO (1225-1274). Los autores medievales, como veremos, se interesaron por la relación lógica entre las ideas y solo secundariamente comprobaban sus hipótesis con ayuda de experimentos. Esta tendencia se mantendrá casi hasta inicios del siglo XVII. Entonces, la ciencia médica se recuperó gracias a las traducciones y comentarios árabes, aunque por aquel entonces el ejercicio de la ciencia todavía no se consideraba una profesión autónoma, sino una rama de la filosofía⁴⁶.

3.2. *La Edad Media, la cosmología y el alma*

A comienzos de la Edad Media encontramos las obras de NEMESIO (c. 390 a.C.), obispo de Emesa, que en su obra *De natura hominis* trató de hacer un compendio filosófico y antropológico sobre el conocimiento médico. Fue el iniciador de la doctrina de las localizaciones cerebrales⁴⁷. Estuvo muy influenciado por el conocimiento médico anterior de GALENO, la filosofía aristotélica y el pensamiento de PABLO DE TARSO. A partir de estas fuentes concluyó que existía una relación entre los ventrículos laterales del cerebro y la localización de la percepción. De ahí que este médico y obispo decidiera que el ventrículo anterior estaba estrechamente relacionado con la sensación y las facultades periféricas de órganos como la vista, el olfato, el gusto o el tacto; el ventrículo medio sería la sede del entendimiento; y, el ventrículo posterior serviría de asiento a la memoria⁴⁸.

NEMESIO elaboró una versión cristiana de las tesis médicas helenas. Su descripción de la localización de las funciones cerebrales en los ventrículos continuó siendo aceptada durante años y teólogos como AGUSTÍN DE HIPONA (354-430) o el médico, filósofo natural y científico persa Abū ‘Alī al-Husain ibn ‘Abdullah ibn Sina, conocido como AVICENA (980-1037) incorporaron estas descripciones en sus propias tareas investigadoras⁴⁹. Este último estuvo muy próximo del conocimiento médico desarrollado por Abū l-Walīd Muhammad ibn Ahmad ibn Muhammad ibn Rushd, AVERROES (1126-1198).

La expansión del conocimiento árabe en Europa permitió que las ideas de HIPÓCRATES, ARISTÓTELES o GALENO llegaran a ser familiares. Precisamente, tanto AVICENA como AVERROES concentraron en sus obras múltiples comentarios sobre las obras aristotélicas. Gracias a su comprensión islámica pudieron ser, más tarde, asimiladas por el conocimiento europeo. Ambos pensadores se alejaron de su maestro griego al afirmar que en el cerebro, y no en el corazón, residían las facultades intelectivas como la memoria, el conocimiento, las sensaciones o la imaginación.

⁴⁶ Ian G. Barbour, *Religión y ciencia*. Trotta, Madrid 2004, p. 21.

⁴⁷ Pedro Laín Entralgo, *Cuerpo y alma*. Espasa-Calpe, Madrid 1991, p. 200.

⁴⁸ Pedro Laín Entralgo, *La antropología en la obra de fray Luis de Granada*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid 1989, pp. 245-246.

⁴⁹ Stanley Finger, *Origins of Neuroscience. A History of Explorations into Brain Function*, cit., pp. 18-19.

Durante la Edad Media el conocimiento sobre el cerebro y el sistema nervioso se apuntaló, como hemos visto, sobre las certezas que GALENO describió, principalmente, en su obra *Comentarios sobre Hipócrates y Platón*. Sin embargo, sus conocimientos se elaboraron a partir de las disecciones aplicadas en cuerpos no humanos. La validez de estos resultados quedaron en entredicho, especialmente, a partir del siglo XVI cuando se compararon con los estudios forenses realizados ya sobre cuerpos humanos en las universidades italianas.

Los estudios médicos y anatómicos de GALENO sirvieron para situar el pensamiento, la memoria y el control de los movimientos dentro del cerebro y no en los ventrículos. Aunque esto contradujo algunas afirmaciones médicas anteriores, como las de NEMESIO DE EMESA, que ubicaba estas funciones humanas, precisamente, en los ventrículos. Las afirmaciones de este último dominaron la mayor parte del pensamiento medieval hasta mediados del siglo XIX⁵⁰.

En la alta Edad Media, ente los años 1346 y 1347, la peste negra asoló buena parte de la población europea. Durante estos años las ideas neoplatónicas, en las que el cuerpo no merecía excesiva atención, pues se consideraba que aprisionaba el alma, se sumaron a otras ampliamente extendidas en el imaginario de la época. Estas creencias y suposiciones no ayudaron a mermar la cuantiosa pérdida de vidas humanas⁵¹. Entre otras proliferó la afirmación de que la iglesia católica aborrecía el derramamiento de sangre [*Ecclesia abhorren a sanguine*], tesis afirmada durante el Concilio de Tours, convocado en el año 1163, por el papa ALEJANDRO III (c. 1105-1181), y que a través de un Edicto negó a los clérigos la posibilidad de ejercer la cirugía.

En este tiempo, la infravaloración del cuerpo humano fue compartida por las religiones más extendidas en Europa, la cristiana y el Islam. Además, creencias supersticiosas en las que se afirmaba que las enfermedades eran consecuencia de pecados cometidos o manifestaciones de fuerzas diabólicas que solo podían ser contrarrestadas con ayunos, penitencias y oraciones expiatorias fueron ganando peso en estos siglos⁵². Todo ello contribuyó a que en la Edad Media el estudio del cuerpo despertara poco interés. La medicina se convirtió en una ciencia especulativa olvidándose casi por completo de su parte experiencial, de ahí que esta disciplina se alejara de la cirugía. El resultado es que pasó a ser responsabilidad de otras profesiones como la de barbero.

Sin embargo, esto contrasta con la larga tradición médica ejercida en los monasterios, principalmente los de monjes y monjas benedictinos, y con la construcción de hospitales y leproserías en la gran mayoría de ciudades en el mundo cristiano. Encontramos numerosos ejemplos de prácticas médicas como las de EFRAÍN EL SIRIO

⁵⁰ Charles G. Gross, *A Hole in the Head: More Tales in the History of Neuroscience*, cit., pp. 46-47.

⁵¹ Stanley Finger, *Origins of Neuroscience*, cit., p. 20.

⁵² Universidad Católica de Chile, «La medicina monástica». [En línea <http://escuela.med.puc.cl/publ/historiamedicina/MedievalMedicinaMonastica.html> [Consultado: 8 agosto 2013].

(360-373) que construyó un hospital en la ciudad de Edesa para atender a las víctimas de las plagas. En Roma, la noble cristiana y después nombrada santa FABIOLA (-399) construyó el primer hospital público en occidente e iba siempre por las calles buscando a aquellas personas que precisaban de cuidados médicos. También BENITO DE NURSIA (480-547) fundó en Monte Casino la primera enfermería y con la ayuda del resto de monjes se dedicó al cuidado de los enfermos también como tarea principal en su vida espiritual.

La relación de la medicina, del cuidado del cuerpo enfermo y del estudio de sus dolencias como ejercicio intelectual y al mismo tiempo espiritual, parece que fue interrumpida por el Concilio de Clermont, convocado en el año 1095 por el papa URBANO II (1035-1099). Durante esta celebración se consideró que el ejercicio, la práctica y el estudio médico perturbaban la vida sacerdotal de los monjes y monjas, y dejó por ello de enseñarse en los monasterios y en las escuelas catedráticas.

Estas y otras circunstancias trazaron un panorama que fragmentó definitivamente el conocimiento médico del cirujano, que quedó arrumbado a poco más que en manos de barberos. Gentes estas muchas veces con escasos conocimientos y con opiniones médicas erróneas. Más tarde, otras órdenes religiosas nacieron dedicadas a los cuidados médicos. Entre ellas, la Orden de Malta y, en la ciudad de Valencia, la Orden de San Juan del Hospital de Jerusalén, creada para la atención de los y las peregrinos que volvían de sus viajes sin ningún tipo de protección. También, por ejemplo, en Montpellier (Francia) en el año 1145, se fundó uno de los primeros hospitales y que más tarde se convertiría en facultad de Medicina⁵³.

A lo largo de la Edad Media se mantuvo igualmente el debate entre cerebro y corazón, como lugares posibles para el razonamiento intelectual, debate que continuó presente hasta el Renacimiento. Del cerebro les interesaron los huecos ventriculares mientras que el resto de la anatomía cerebral pasó a un segundo plano.

Teólogos cristianos como AGUSTÍN DE HIPONA o NEMESIO DE EMESA, habían mostrado ya tiempo atrás una honda preocupación por señalar en el cerebro, concretamente los ventrículos, como los lugares en los cuales moraba el alma humana⁵⁴. Esta preocupación por averiguar qué era el alma se mantendrá en los escritos teológicos posteriores. Así encontramos en TOMÁS DE AQUINO estas palabras:

⁵³ David Bentley Hart, *Atheist Delusions, The Christian Revolution and its Fashionable Enemies*. Yale University Press, New Haven 2009, p. 30.

⁵⁴ Stanley Finger, *Minds Behind the Brain. A History of the Pioneers and Their Discoveries*. Oxford University Press, Nueva York 2000, pp. 53-54.

La ciencia que trata del alma es ciertísima en el sentido de que cada uno experimenta en sí mismo que tiene alma y de que los actos del alma le son interiores; pero conocer qué es el alma resulta difícilísimo⁵⁵.

El alma se entendió como indicio de la dimensión *espiritual* en el ser humano. Permitía tener conciencia de un principio vital más allá de lo puramente material, y se relacionó siempre con el concepto de mente. Además, la mente y el alma constituían la posibilidad de entender el cosmos, y por lo tanto, su relación con la divinidad. Teólogos como AGUSTÍN DE HIPONA, ALBERTO MAGNO, TOMÁS DE AQUINO o HILDEGARDA DE BINGEN animaron al estudio del mundo natural y mostraron su pasión por él como el medio adecuado para entender la realidad circundante y a la propia divinidad. Especial mención merece la abadesa benedictina HILDEGARDA DE BINGEN (1098-1179), pues fue una gran escritora y en sus tratados médicos, revelaciones, composiciones musicales y teatrales reflejó la cosmovisión de su época junto a su propia experiencia espiritual⁵⁶. Su monumental obra es un ejemplo de cómo en esta comprensión del mundo todo quedaba integrado y podía ser explicado. Además, desde su visión médico-espiritual, propuso un paralelismo entre el cerebro humano (cabeza) y el cosmos⁵⁷.

En toda la Edad Media, la teología cristiana se fusionó con la cosmología aristotélica dando lugar a un marco cosmológico a partir del modelo ptolemaico. En él, la tierra era una esfera fija en el centro del cosmos y el sol, las estrellas y los planetas circulaban a su alrededor. La creación se entendía como el lugar donde se podían percibir las huellas [*vestigia*] de Dios y la comprensión del mundo natural [*scientia*] ayudaba a profundizar en la propia fe. Se trataba, según expone DELIO, de un orden perfectamente ordenado y guiado por fuerzas divinas. El cosmos era visto como un conjunto donde todo estaba organizado y orientado hacia un fin de plenitud⁵⁸.

Dentro de este plan cada entidad, desde la más grande a la más pequeña, tenía su sitio y su propósito en una jerarquía escalonada de lo real: Dios, ángeles, planetas, varones, mujeres, animales y plantas. Cada uno ocupaba el lugar que le había sido asignado. En medio de ella, los seres humanos, a través de su mente y alma, debían esforzarse por comprender la razón revelada y así dar sentido a su existencia⁵⁹. Esta búsqueda de sentido siempre estuvo acompañada del concepto de responsabilidad, ya

⁵⁵ Tomás de Aquino, *De veritate* 10, 8, ad 8, en: Giacomo Canobbio, *Sobre el alma. Más allá de mente y cerebro*. Sígueme, Salamanca 2010, pp. 11-13.

⁵⁶ Londa L. Schiebinger, *¿Tiene sexo la mente? Las mujeres en los orígenes de la ciencia moderna*. Cátedra, Madrid 2004, pp. 18-19.

⁵⁷ Victoria Cirlot, *Vida y visiones de Hildegard von Bingen*. Siruela, Madrid 2009, pp. 13-14. Ver también Anne H. King-Lenzmeier, *Hildegard of Bingen. An Integrated Vision*. The Liturgical Press, Minesota 2001.

⁵⁸ Ilia Delio, *A Franciscan View of Creation. Learning to live in a Sacramental World*, Elise Saggau y Joseph P. Chinnic (eds.), *Franciscans and creation : what is our responsibility?* vol. 2, The Franciscan Heritage Series. Franciscan Institute Publications, Nueva York, 2003, p. 24.

⁵⁹ Ian G. Barbour, *Religión y ciencia*, cit., pp. 23-25.

que el ser humano se caracteriza por estar siempre tomando decisiones y actuando sobre la realidad que le envuelve. De este modo el ser humano siente que es responsable, tanto personal como socialmente, y descubre que es también un modo de *encontrarse* con la divinidad que le hace más libre⁶⁰.

A pesar de que el marco comprensivo cosmológico de la Edad Media volvió a recuperar especialmente el pensamiento neoplatónico, como en el caso de AGUSTÍN DE HIPONA, y el aristotélico, con TOMÁS DE AQUINO, durante este largo período de tiempo se entendió siempre la ciencia como un conocimiento que no tenía sentido sin la teología. Será ya en los siglos posteriores cuando se dio la separación entre la teología, la cosmología y el resto de ciencias.

Hemos trazado un recorrido a través de conceptos como cosmos, cuerpo o alma. Especialmente este último sigue siendo un tema disputado hoy. El debate sobre la posibilidad o no del alma y su relación con la corporalidad ha vuelto a reavivarse gracias a las propuestas científicas. Las neurociencias, mediante un cambio de paradigma, han reabierto la discusión acerca de qué es el alma y su relación con la mente y el cerebro. El debate, por una parte, se centra en si puede o no identificarse el alma con determinadas funciones cerebrales, como la conciencia. Esto supondría que la discusión se alejara o no de planteamientos metafísicos o bien, como señala el teólogo Giacomo CANOBBIO, proponer una hermenéutica del alma que vaya más allá de una catalogación de estados mentales facilitados por nuestro cerebro⁶¹.

Por otra parte, el debate se centra, como señala la teóloga Nancey MURPHY, entre aquellos y aquellas que consideran que la persona puede identificarse con una sustancia no-material como es la mente, el alma o el espíritu, o bien con los y las que entienden que nuestras capacidades humanas surgen de la complejidad de nuestros cuerpos al interactuar con el entorno y también con la divinidad o lo sagrado. Siguiendo a esta autora, y manteniendo la visión antropológica tanto de los textos hebreos como cristianos, podemos afirmar que no es posible una visión dualista cuerpo-alma del ser humano⁶². Por ello debemos seguir sosteniendo la materialidad de nuestros cuerpos sin que ello suponga caer en una visión dualista de nuestra identidad humana.

⁶⁰ Nancey Murphy, «Do Humans Have Souls? Perspectives from Philosophy, Science, and Religion», *Interpretation. A journal of Bible and Theology* 67 (2013), pp. 30-41.

⁶¹ Giacomo Canobbio, *Sobre el alma. Más allá de mente y cerebro*. Sígueme, Salamanca 2010.

⁶² Nancey Murphy, «Reductionism and Emergence: A Critical Perspective», en Nancey Murphy y Christopher C. Knight (ed.). *Human Identity at the Intersection of Science, Technology and Religion*. Ashgate, Farnham 2010, pp. 79-96.

4. El Renacimiento y el marco mecanizado. La perspectiva cerebrocéntrica

En el Renacimiento muchas ideas sobre el funcionamiento y la descripción de nuestro cuerpo quedaron obsoletas, en buena parte, gracias a los estudios anatómicos de Andrés VESALIO, que revolucionaron la práctica médica. Este médico belga, que estudió en las universidades de Lovaina, París, Padua y Bolonia, retomó el interés práctico de la medicina y del estudio forense, precisamente a través del conocimiento islámico⁶³. Realizó disecciones sobre cadáveres humanos, ya que consideró, contrariamente al pensamiento mayoritario, que era el único medio adecuado para conocer, comprender y describir el cuerpo humano. Especialmente se interesó por el cerebro y lo reflejó en su obra *Tabulae anatomicae*, publicada el año 1538. Más tarde, gracias a su experiencia forense, sus estudios detallados y precisos dieron paso al nacimiento de la disciplina médica anatómica⁶⁴.

VESALIO se alejó de convicciones mantenidas hasta el momento sobre el cuerpo humano y descritas anteriormente por GALENO. Descubrió que éste médico había hecho sus prácticas anatómicas sobre animales y no sobre cerebros y cuerpos humanos. De ahí el interés de VESALIO por practicar disecciones sobre humanos, compararlas con otros animales y recoger así la mayor cantidad de datos posibles. Entendió que éste era el método de trabajo apropiado para conseguir unos resultados considerados *científicos*⁶⁵. Estos trabajos experimentales tenían ya un carácter multidisciplinar y se realizaban en las salas de las universidades creadas especialmente para estas disecciones. Estas salas, profusamente decoradas, ocuparon los espacios centrales dentro de las universidades. Se les llamaron *anfiteatros anatómicos*. La primera se construyó en la Universidad de Padua en 1594. Se convirtieron en foco de conocimiento experimental y de discusiones acaloradas acerca de la comprensión más apropiada del ser humano. A ellas asistieron médicos, teólogos, filósofos y juristas, además de otras personalidades civiles y eclesiásticas que durante semanas y meses debatían con ahínco sobre los resultados para dar sentido a las pruebas obtenidas.

Hasta entonces, la ausencia de experimentación y reflexión teórica dio pie a creencias erróneas mantenidas en el imaginario colectivo durante siglos. La ciencia, como sostiene EVERS, corre el peligro de ser *ideológicamente desviada*⁶⁶. Así, por ejemplo, durante demasiado tiempo, el conocimiento, apoyándose en interpretaciones poco acertadas del

⁶³ Carl Schoonover, *Portraits of the Mind, Visualizing the Brain from Antiquity to the 21st Century*. Abrams, Nueva York 2010, p. 15.

⁶⁴ Paul W. Glimcher, *Decisions, Uncertainty, and the Brain. The Science of Neuroeconomics*. Massachusetts Institute of Technology Press, Cambridge 2004, pp. 8-9.

⁶⁵ *Ibid.*, pp. 60-61.

⁶⁶ Kathinka Evers, *Neuroética. Cuando la materia se despierta*, cit., p. 14.

Testamento hebreo, afirmó sin fundamento que las mujeres teníamos una costilla menos que los varones⁶⁷.

4.1. *La perspectiva cerebrocéntrica*

El recurso constante a la experimentación, a pesar de sus graves sesgos de género, permitió a VESALIO llegar a conclusiones científicas interesantes para nuestro estudio. Una de ellas fue señalar que los ventrículos o cavidades del cerebro debían ser entendidas como partes esenciales para la producción del pensamiento que más tarde se esparcía por los nervios hacia el resto del cuerpo humano. Es decir, VESALIO mantuvo que nuestro cuerpo formaba un todo en el que cada una de sus partes estaba implicada con el resto.

El mismo año en que el canónigo de Frankfurt Nicolás COPÉRNICO (1473-1543) publicó su obra *De revolutionibus orbium coelestium* [Sobre las revoluciones de las esferas celestes], en 1543, VESALIO publicó también *De humani corporis fabrica* [Sobre el funcionamiento de la estructura humana]. Ambos revolucionaron el pensamiento de su época. COPÉRNICO transformó la astronomía gracias a su estudio, publicado tras recibir el encargo de la iglesia católica de sentar las bases para el calendario. VESALIO, por su parte, ofreció una nueva aproximación no a las esferas celestes, sino a la composición del cuerpo humano. Para ambos científicos la revolución vino de la mano de una nueva metodología científica y de una vuelta a la experiencia. El resultado fue la aparición de un marco comprensivo distinto a partir de nuevas leyes e instrumentos con los cuales acceder a un conocimiento mayor de la realidad.

Posiblemente, en el caso de COPÉRNICO su mayor logro no fue su conocida teoría heliocéntrica, sino el descubrimiento que le llevó a la conclusión de que el universo obedecía a una leyes internas explicadas mediante fenómenos naturales y no por apelación a fuerzas divinas externas. Su propuesta fue una descripción mecánica de la naturaleza que entendió como el mejor medio para comprender sus leyes internas⁶⁸.

Esto hizo posible que a partir del siglo XVI se diera un giro que transformó radicalmente el modo de ver el firmamento que hasta entonces era poco más que una colección de astros suspendidos y organizados bellamente. Gracias a obras como las del astrónomo luterano Johannes KEPLER (1571-1630), del físico y teólogo Isaac NEWTON (1642-1727) o los conocimientos matemáticos y físicos de mujeres como Gabrielle

⁶⁷ Benard, J. Baars y Nicole M. Gage (eds.), *Cognition, Brain, and Consciousness. Introduction to Cognitive Neuroscience*. Elsevier, Burlington 2010, p. 12.

⁶⁸ Francisco José Ayala, «Evolution by Natural Selection: Darwin's Gift to Science and Religion», *Theology and Science* 7 (2009), Issue 4, pp. 323-335, p. 327.

Émilie Le Tonnelier de Breteuil, conocida como Madame DU CHÂTELET (1706-1749) lograron que la concepción sobre el mundo simplemente cambiara⁶⁹.

En los inicios de esta gran revolución científica VESALIO se dejó influir por las ideas de la teoría mecánica del universo. Estas guiaron su comprensión del cuerpo humano y del cerebro. Pensó que este órgano operaba como una máquina y que cada una de sus partes era responsable de las diferentes funciones del cuerpo humano. De ahí que ya no describiera los nervios como algo hueco por donde transitaba el alma humana como se sostuvo hasta entonces, sino como el medio responsable de transferir tanto las sensaciones como el movimiento desde el cerebro hacia resto del cuerpo humano⁷⁰. A partir de ahora, la sede central que administraba tareas como la respiración, la transmisión de sensaciones o la capacidad racional ya no fue nunca más el corazón, como sostenía la *teoría cardiocéntrica* desde ARISTÓTELES, sino el cerebro⁷¹. Nació una perspectiva que más tarde acabaría siendo *cerebrocéntrica*.

4.2. *El marco mecanizado. Implicaciones científicas, políticas y religiosas*

VESALIO transformó radicalmente no solo el modo de *mirar* el firmamento, sino la comprensión del cuerpo humano. Orientó, con sus dibujos precisos, una nueva descripción de nuestro interior. Transformó nuestra mirada sobre el cuerpo humano y propuso en su estudios una visión anatómica y mecanizada de su funcionamiento completamente diferente.

Respondía esta concepción ordenada a partir de leyes internas a una comprensión arquitectónica y mecánica del cuerpo. Así, la mirada de VESALIO permitió un manera distinta de comprender lo humano gracias a un marco comprensivo diferente. La difusión de la idea de un cuerpo mecanizado junto a sus bellos dibujos han permanecido hondamente arraigados en nuestro imaginario. Su trabajo sostuvo la visión de un cuerpo formado por muchas piezas, organizadas y entrelazadas, que ha dado paso a un marco comprensivo, al que llamaremos mecanizado.

Dicho marco provocó una visión del cuerpo anatómica más detallada y precisa. Pero al mismo tiempo generó una manera distinta de acercarnos al interior del cuerpo, orgánica y arquitectónica. Así brotó una ordenación espacial de la anatomía humana. Por primera vez se tenía una visualización interna del cerebro que podía ser *cartografiada*. Esta posibilidad se asemejaba a los mapas geográficos y de navegación que en este tiempo permitían situar con precisión la disposición y localización en el mundo.

⁶⁹ Londa L. Schiebinger, *¿Tiene sexo la mente? Las mujeres en los orígenes de la ciencia moderna*. Cátedra, Madrid 2004, pp. 92-102.

⁷⁰ Mark F. Bear, Barry W. Connors y Michael A. Paradiso, *Neuroscience. Exploring the Brain*. Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore 2007, pp. 8-9.

⁷¹ Enrico Crivellato y Domenico Ribatti, «Soul, mind, brain: Greek philosophy and the birth of neuroscience». *Brain Research Bulletin* 71 (2007), pp. 327-336.

La cartografía influyó sobre el pensamiento filosófico y teológico, y derivó en un modo distinto de establecer las relaciones entre los órganos⁷². Entonces, la visión anatómica de los órganos dio paso a una comprensión filosófica y teológica del cuerpo. A partir de ella se interpretó el cuerpo como un conjunto de piezas que actuaban de un modo mecánico y organizado.

5. Algunas consecuencias

Como hemos visto, muchas de las ideas que tenemos sobre el cerebro surgieron, de modo germinal, en las culturas anteriores a la nuestra y trazaron las bases para el recorrido neurológico, anatómico y fisiológico actual. Esta prehistoria, que abarcaría desde el mundo egipcio hasta la medicina de VESALIO, fue ensanchándose gracias a la aparición de distintos métodos experimentales. Este período que abarca desde el Renacimiento hasta la presencia de la idea evolutiva de la vida desembocó en una protohistoria neurocientífica que fue alumbrada por nuevos hallazgos. Finalmente, este conocimiento anterior dio origen, ya en el siglo XX, a las neurociencias actuales.

5.1. *Ciencias y el occidente cristiano*

El desarrollo de nuevas concepciones, a veces opuestas entre sí, se presentó a menudo bajo la supervisión y tutela de las creencias religiosas. Como hemos visto, el conocimiento sobre la realidad estuvo impregnado siempre del conocimiento teológico. Ambos fueron de la mano y no podemos entender el uno sin el otro. Por ello, el mundo, el cosmos y la naturaleza fueron, al menos hasta el siglo XVI, vistos a partir de un marco que respondía a un patrón coherente y jerárquico en el que la presencia de Dios tenía una centralidad indudable. El monoteísmo occidental, nacido en el Mediterráneo, encajaba bien con la empresa científica. En este contexto se dio por primera vez la convicción de que la naturaleza y cuanto ella contenía era algo que resultaba *inteligible* para el ser humano. De este modo, sus detalles podían llegar a ser conocidos por medio de la observación atenta y precisa. La cosmología, la sociedad, la política, la economía y la teología compartían este mismo marco que fue más tarde drásticamente transformado por el impacto de la ciencia moderna⁷³.

⁷² Franco Farinelli, *La crisis della ragione cartografica y Geografica. Un'introduzione ai modelli del mondo*. Einaudi, Turín 2009.

⁷³ Ian G. Barbour, *Religión y ciencia*, cit., pp. 57-59.

Tal como hemos dicho, la ciencia sentó reciamente sus bases en el occidente cristiano. Este comienzo tuvo que ver con estudios, métodos y técnicas, pero especialmente se dio gracias a las concepciones religiosas nacidas en el mundo judío, en el musulmán y posteriormente, ya en la cultura cristiana. Al igual que los griegos, la cultura cristiana entendió que el mundo estaba ordenado y por tanto era accesible e inteligible. Por su parte, los hombres y las mujeres helenos sostuvieron que el orden era necesario y que su estructura se deducía a partir de los primeros principios. Sin embargo, el pensamiento bíblico se atrevió a decir que el orden del cosmos era contingente y no necesario. Es decir, la divinidad judeo-cristiana era responsable de haber creado la materia y la forma, pero estas no tenían carácter divino. De este modo, la creación entera era la obra que manifestaba la mano hacendosa de una realidad distante y distinta. En ningún caso podía confundirse la realidad con la divinidad. Esta *desacralización* de la naturaleza, sin duda, facilitó y alentó el estudio científico⁷⁴.

5.2. *La mudanza epistemológica cerebrocéntrica*

A través de la historia vemos también cómo poco a poco se fue poniendo la atención en el cerebro. Así pasamos de una *perspectiva cardiocéntrica* a otra *cerebrocéntrica*. Esto supuso una primera aproximación a las capacidades que presentaba el cerebro y a su conexión con cada una de las funciones del ser humano. El interés, la atención y el estudio se focalizó no ya en la naturaleza ni en las creencias religiosas que hacían *trascender* al ser humano, sino en la novedad que suponía un mundo que podía ser comprendido a partir de sus leyes y en un órgano que comenzaba a ganar protagonismo, el cerebro.

Trazar el contexto histórico es necesario para discernir cómo se entendió el cerebro, su anatomía cerebral, su fisiología, pero también su relación, tanto con el resto de órganos del cuerpo como con la realidad. Hemos visto que los modos de comprender la naturaleza humana no fueron siempre del mismo modo. Variaron a lo largo del tiempo y estuvieron siempre influidos por los métodos de conocimiento y por los marcos influyentes en cada época.

No se trata pues de una historia lineal ni progresiva que camina hacia una *verdad*, sino de una historia en la que conviven distintas visiones del mundo y de la ciencia. Por ejemplo, el trabajo de NEWTON permitió un nuevo modo de entender la realidad, y ofreció una visión mecánica a partir de la cual podía ser comprendida la realidad circundante. El alcance explicativo de su obra relegó a la divinidad de la dinámica del universo. Aunque, durante un largo período de tiempo sus ideas convivieron con otras observaciones científicas que contradecían su sistema, con el tiempo, este marco comprensivo se hizo evidente y desplazó al anterior.

⁷⁴ Ibid., pp. 155-156.

La coexistencia de varias matrices disciplinarias o paradigmas fue advertida por Thomas KUHN en su intento por comprender cómo se dan los cambios dentro de las ciencias⁷⁵. Prueba de esta convivencia en el tiempo son los cuatro marcos a los que me he referido: el *cardiocéntrico*, el *integrador* o *basárico*, el *cosmológico ptolemaico* y el *marco mecanizado*. En cada uno aparecen distintos modos de enmarcar la realidad del ser humano, su corporalidad y su individuación. Todos ellos se refieren tanto a sus propios órganos, especialmente el cerebro, como a la relación que guarda con unas determinadas creencias que influyen en ese modo de enmarcar la realidad. La mudanza epistemológica, como hemos visto, surge siempre a partir de cambios venidos tras la incorporación de una técnica distinta, de un método científico diferente o de un modo novedoso de entender el mundo⁷⁶.

5.3. *Un cuerpo mecanizado. Visión teológica y política*

Algunos de los problemas que generaron estos marcos, especialmente los dos últimos, el *cosmológico ptolemaico* y el *mecanizado*, fue que el cuerpo no pudo entenderse ya de modo sistémico. Es decir, cada una de sus partes y órganos no se entendieron ya por su importancia o por realizar una tarea específica dentro del conjunto del cuerpo. Lejos de una visión orquestada, como la propuesta por el judaísmo, la materialidad del cuerpo fue concebida en estos marcos a partir de un orden jerárquico y asimétrico. Esta nueva comprensión aún permea parte del conocimiento neurocientífico del siglo XXI.

Otra dificultad es que esta nueva organización mecanizada, jerárquica y estática tuvo su traducción también en la organización social, económica, religiosa y política de los incipientes Estados nacientes europeos. El modo en cómo había que repartirse el poder respondía a una nueva organización del mundo, del cuerpo social y de las instituciones políticas, que en estos momentos se instauraban a partir de una visión jerárquica y piramidal. Su influencia fue tal que pudo percibirse con fuerza en la comprensión teológica del cristianismo y en sus prácticas eclesiales. Un ejemplo de esto lo encontramos en la propia definición eclesiológica de la Iglesia, entendida a partir de la categoría teológica del «cuerpo de Cristo». Desde finales del siglo III, esta idea teológica penetrará también las ideas políticas. Entonces, la iglesia terrena se erigirá como un espacio que ha de ser organizado desde una perspectiva también jerárquica y piramidal que dejó de lado otros modelos comunitarios practicados en la vida de las primeras comunidades cristianas. El modelo propuesto por PABLO DE TARSO, en el que CRISTO ocupa la cabeza y la iglesia es su cuerpo⁷⁷, se impondrá teniendo unas consecuencias

⁷⁵ Thomas Kuhn, *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de Cultura Económica, México 2006.

⁷⁶ Gordon M. Shepherd, *Creating Modern Neuroscience. The revolutionary 1950s*. Oxford University Press, Londres 2010, pp. 1-5.

⁷⁷ Encontramos varios textos dentro del epistolario paulino que hacen alusión a Cristo como cabeza de la Iglesia. *Carta a los Colosenses* 1, 18: Él es la cabeza del cuerpo de la Iglesia; y *Carta*

enormes y que hoy las teologías postcoloniales están estudiando a fondo⁷⁸. Como vemos, esta visión jerárquica y piramidal dio paso a un nuevo imaginario eclesial, teológico y político que sufrió variaciones a partir de los grandes movimientos sociales como la Revolución francesa, la Declaración de Independencia de los Estados Unidos de América, la Revolución industrial o el auge del capitalismo.

Esta organización mecánica resultó decisiva política y teológicamente. Primero, para la creación del Imperio cristiano. Después, para los distintos reinos que durante el Renacimiento y la Reforma protestante se reorganizaron políticamente. Surgió una nueva organización territorial que más tarde dio paso a los incipientes estados europeos⁷⁹. En todos ellos, el gobierno, legislativo, económico, religioso y político fue entendido de un modo piramidal. El primer lugar fue siempre ocupado por un papa, por un emperador, emperatriz o bien por un rey o reina que detentaron el poder y los privilegios sobre el resto de súbditos o pueblo.

El resultado, como vemos, fue que esta concepción antropológica-teológica, los avances técnicos y el conocimiento empírico generaron a través del tiempo distintas visiones interpretativas de la ciencia, de la medicina, de la religión y dentro de lo que nos ocupa, también del cerebro. Provocaron diferentes comprensiones –médicas, científicas, sociales y teológicas– sobre la naturaleza humana y el mundo. Muchas de ellas no respondieron al conocimiento sostenido como válido o mayoritario en ese momento y convivieron, no siempre de modo pacífico, con otras convicciones. Por ello, creo necesario trazar la prehistoria y protohistoria de la neurociencia. Quizá así podamos vislumbrar las distintas posiciones que concurren en el tiempo y las diversas consecuencias políticas, teológicas y sociales que de ellas devienen.

5.4. *El conocimiento médico del cerebro y su influencia en la subjetividad humana*

Precisamente la historia de la ciencia y también en la actualidad de las neurociencias se ha visto influida por estos marcos mecanizados y jerárquicos. A menudo fueron construidos a partir de visiones piramidales que provocaron instituciones y modos de elaborar la ciencia estáticas y jerárquicas. El propio sistema nervioso también fue descrito y narrado desde estos mismos criterios⁸⁰. De ahí que la

a los Efesios 1, 22: Todo lo ha sometido bajo sus pies, lo ha nombrado cabeza suprema de la Iglesia.

⁷⁸ Mayra Rivera y Stephen D. Moore, «A Tentative Topography of Postcolonial Theology», en Mayra Rivera y Stephen D. Moore, *Planetary Loves. Spivak, Postcoloniality, and Theology*. Fordham University Press, Nueva York 2011, pp. 3-15.

⁷⁹ Kwok Pui-Lan, Don H. Compier y Joerg Rieger (eds.), *Empire and the Christian Tradition: New Readings of Classical Theologians*. Fordham University Press, Nueva York 2007.

⁸⁰ Son muchas las obras de referencia en las que se describe el cuerpo humano y su cerebro desde criterios jerárquicos y con una visión del cuerpo atomizada, un ejemplo es Larry R. Squire [et al.] (eds.), *Fundamental Neuroscience*. Elsevier, Oxford 2013⁵.

relación entre nuestro cerebro y el resto del cuerpo se comprendiera a partir de una organización asimétrica y fija.

Este modo de conocer, organizado sobre criterios jerárquicos, genera comprensiones de la mente y, por tanto, también de la subjetividad humana. En ellas se describe este órgano, sus funciones y pero también lo que significa la corporalidad humana a partir de metáforas mecánicas e inamovibles. Estas comprensiones asoman en algunas de las actuales teorías computacionales. Así se considera el ordenador como una metáfora apropiada para entender la mente⁸¹. Al mismo tiempo, en estos ejercicios narrativos describen también las relaciones que mantienen nuestros cuerpos con el exterior desde este mismo marco mecanizado.

Siendo esto así, la comprensión final que obtenemos sobre temas fundamentales que conciernen a la identidad del ser humano como son la libertad, la toma de decisiones o el inconsciente, por nombrar solo algunos, quedan condicionados por la comprensión neurocientífica que construimos de nuestro cuerpo. Parece entonces que el modo de narrar las descripciones que alcanzamos y la retórica utilizada son temas nucleares que deben ser tenidos en cuenta.

Este marco mecanizado jerárquico permanece aún anclado, en cierto modo, en el imaginario colectivo. Podemos verlo tanto en la retórica científica como también en las humanidades o en la propia teología. Dentro de esta disciplina, una de las consecuencias más importantes fue, por ejemplo, que el cuerpo humano, el cuerpo social o el propio cuerpo de la Iglesia se entendió como resultado de un sumatorio de órganos, pero de asimétrico valor y reconocimiento. Esta visión dio pie a comprensiones sesgadas, reduccionistas y asimétricas que generaron hondas desigualdades. Buscaremos pues a lo largo de este trabajo otras posibilidades que vayan más allá de una distribución jerárquica de nuestros órganos, ya que se trata de un modelo que puede engendrar reduccionismos. Descubrir, señalar o desvelar estas comprensiones permitirá dar paso a otras descripciones más integrales y éticas tanto del cuerpo individual, social y eclesial como de la condición humana.

Debemos ahora continuar con el recorrido hasta desembocar en el nacimiento de las neurociencias y ver cuáles son las descripciones, comprensiones e interpretaciones que hacemos de nuestro cuerpo. A continuación nos acercaremos a diversos cauces que potenciaron distintas visiones del mundo, de los seres humanos y de la sociedad.

⁸¹ Ralf Morelli [et al.] (eds.), *Minds, Brains, and Computers. Perspectives in Cognitive Science and Artificial Intelligence*. Ablex Publishing Corporation, Norwood 1992, p. 96.

Capítulo 3. El nacimiento de las neurociencias

1. Introducción

El humanismo renacentista y la razón ilustrada otorgaron al ser humano nuevas formas de pensarse a sí mismo. El resultado fue una transformación de las relaciones políticas y de la realidad que tenían a su alrededor. Pero, sobre todo, el conocimiento supuso una potestad mayor sobre la ciencia. En este tiempo, la comprensión ptolemaica del mundo cayó frente al heliocentrismo y la observación medieval de la mano de los métodos experimentales. Un nuevo modo de comprender la realidad se abrió y el panorama del mundo que llamamos occidental cambió radicalmente.

La nueva cosmología heliocéntrica y el cartesianismo dualista se alejaron del pensamiento medieval en el que Dios era la fuente de la unidad, del orden y de la eternidad. El ser humano fue desplazado de su lugar central y desde entonces puso cada vez más su interés en comprender el mundo a través del órgano del entendimiento que residía en el cerebro. Su naturaleza e identidad fue entendida como una realidad que se dividía en cuerpo y mente.

La confianza en la ciencia y en sus métodos experienciales fue transformando el conocimiento. A partir del siglo XVII comenzó a ser ya plenamente utilizado el término «moderno». Se trataba de una idea de protesta frente a la concepción renacentista anterior. Ahora, un nuevo espíritu de la época se revelaba ante la comprensión de una historia y del tiempo anterior que, cíclica y estable, miraba tan solo a la Antigüedad¹.

Se acuña en este tiempo, como señaló el historiador alemán Reinhart KOSELLECK, la idea secular de progreso [*Fortschritt*] en oposición a un Renacimiento que había orientado su mirada hacia el pasado². En la Ilustración francesa aparece un sentimiento de novedad, apoyado sobre los éxitos de la ciencia y la filosofía moderna que caminarán de la mano de los descubrimientos de Nicolás COPÉRNICO, de la visión del cuerpo humano de Andrés VESALIO y de las ideas de René DESCARTES. Sin embargo, comenzaré por Charles Robert DARWIN (1809-1882) que nos abrió a un concepto clave en el mundo del conocimiento, la evolución³.

¹ Hans Küng, *Una teología para el nuevo milenio*. Círculo de Lectores, Barcelona 1991, p. 22.

² Reinhart Koselleck, «Fortschritt», *Geschichtliche Grundbegriffe* 2 (1975), pp. 351-423.

³ El término «evolución», “contrariamente a lo que la mayoría señala, ni el término ni la idea de evolución biológica comenzó con Charles Darwin [...]. Apareció por primera vez en lengua inglesa en 1647 y sin relación a la biología” según señala Francisco J. Ayala, «Biological

A lo largo de este capítulo veremos, en primer lugar, cuál ha sido la relación entre cerebro-mente y cuerpo-entorno. Y en un segundo momento nos aproximaremos a los primeros estudiosos del sistema nervioso central que finalmente, dieron paso a las neurociencias.

2. En el *interior* de nuestro cerebro

Las neurociencias actuales no han sido las primeras en cuestionar la relación entre la mente y el entorno, sino que fueron ya temas capitales en el pensamiento del siglo XVII. En esa época, destacó el filósofo René DESCARTES, que se interrogó por la relación entre la capacidad de reflexionar del ser humano y el entorno. Sus preocupaciones giraron sobre el modo en que las ciencias naturales podrían alcanzar la certeza de la que ya gozaban las matemáticas. Estaba persuadido de que el pensamiento debía gozar de ideas “claras y distintas”, es decir, ideas de las que no pudiera dudarse⁴.

Ya en el siglo XVIII aparecerá un nuevo modo de ver la ciencia a partir de las leyes biológicas. Veremos entonces cómo DARWIN sugirió el concepto de “descendiente con modificaciones” que dio origen posteriormente a la teoría revolucionaria de la evolución. También seguiremos el rastro de los descubrimientos alrededor de a las emociones humanas y su relación con el entorno, pues esto contrasta con el marco anterior de cuerpo y mente, inaugurado por el pensamiento racionalista.

2.1. *La ciencia moderna y René Descartes*

DESCARTES planteó la distinción entre *res cogitans*, que pertenecía al pensamiento y a la mente, y la *res extensa*, —que era la sustancia formada a partir del mundo físico—. Pensó que de todo podía dudar, incluido de su propio cuerpo, excepto de sí mismo como ser pensante. Distinguió su mente como una entidad no física separada de su cuerpo. También señaló la diferencia entre mente y cerebro, separándose así de las concepciones holísticas anteriores que prevalecían en Oriente gracias a culturas y religiones como la judía, el Islam o el budismo. Este pensador francés fue el precursor de la filosofía de la mente al plantear una cuestión básica. La pregunta que formuló fue si el mundo era mental o físico, cuestión que dentro del lenguaje actual de las neurociencias

Evolution: An Introduction», en James Miller (ed.), *An Evolving Dialogue: Theological and Scientific Perspectives on Evolution*. Trinity Press International, Harrisburg 2001, p. 10.

⁴ Stanley Finger, *Minds Behind the Brain*, cit., p. 69.

podríamos traducir como: ¿puede nuestra experiencia consciente ser explicada por las neuronas?⁵

DESCARTES fue un filósofo con profundas convicciones religiosas que combinó con su interés por las matemáticas, la física y, especialmente, la geometría⁶. Se inclinó por la dimensión matemática más que por la experimental. De ahí que sostuviera que cualquier fenómeno del mundo material podía ser descrito plenamente a partir de términos geométricos simples, que son los que describen las interacciones de los procesos físicos. En los jardines reales de París, DESCARTES quedó impresionado por aquellas representaciones míticas que se movían gracias a unas rudimentarias máquinas hidráulicas. Esta mecanización del mundo físico le pareció, tras aquella experiencia, un modo apropiado de expresar también el funcionamiento del cuerpo humano.

Además, siguió de cerca los trabajos hidráulicos de Galileo GALILEI (1569-1642), su teoría del movimiento y las aclaraciones mecánicas que sirvieron al filósofo para comprender el funcionamiento del cosmos⁷. También estableció un puente entre la teoría y la observación, construida a partir de datos, que le permitió cimentar su modo de percibir el mundo físico. DESCARTES descubrió en las explicaciones mecánicas de GALILEO un «modelo», es decir, un sistema relativamente simple a partir del cual describir sistemas más complejos que aplicó a su trabajo filosófico. Al mismo tiempo, también las ciencias experimentales sirvieron a DESCARTES de modelo para teorizar sobre el comportamiento y sobre el movimiento humano. En su obra *Principios de filosofía* señaló que:

Vemos relojes, fuentes artificiales y otros aparatos similares, y aunque hechos completamente por hombres, tienen la capacidad de moverse por sí mismos. Pienso que estaréis de acuerdo en que el aparato que nos ocupa ha de ser capaz de moverse de más formas aún que aquellas que le ha asignado mi ingenuidad, pues entendemos que fue creada por Dios.

De manera similar, habréis observado en las cuevas y los jardines de nuestros reyes que la fuerza del agua que les hace saltar de su lecho [la presión hidráulica] es capaz por sí misma de mover distintas máquinas e incluso de hacerles tocar instrumentos o pronunciar ciertas palabras, dependiendo de las distintas distribuciones de los tubos a través de los cuales pasa el agua.

Esto llevó a DESCARTES a sugerir explicaciones mecánicas incluso para los eventos fisiológicos más complejos. Hasta entonces nadie había propuesto que

⁵ Benard J. Baars y Nicole M. Gage (eds.), *Cognition, Brain, and Consciousness. Introduction to Cognitive Neuroscience*. Elsevier, Burlington 2010, p. 13.

⁶ Descartes afirmó en su *Regulae ad directionem ingenii* [Reglas para dirigir el ingenio]: “Todas las diversas ciencias no son otra cosa que la sabiduría humana, la cual permanece una e idéntica, aun cuando se aplique a objetos diversos, y no recibe de ellos más distinción que la que la luz del sol recibe de los diversos objetos que ilumina”. René Descartes, *Discurso del método. Reglas para la dirección de la mente*. Orbis, Barcelona 1983.

⁷ Stanley Finger, *Minds Behind the Brain. A History of the Pioneers and Their Discoveries*, cit., pp. 74-75.

fenómenos tan complejos como el comportamiento, pudieran ser vistos como el producto de ciertas interacciones físicas con el sistema fisiológico.

En este tiempo, el saber estaba dominado por el pensamiento aristotélico apriorístico. Surgieron muchos conflictos cuando pensadores y pensadoras, siguiendo las nuevas ideas ilustradas, señalaron la observación como otra fuente posible y necesaria para el conocimiento. Un ejemplo lo encontramos en la astronomía copernicana, que tuvo que enfrentarse a modelos cognoscitivos asentados en el pensamiento *a priori*⁸. Esto suponía, como vimos en el capítulo anterior, una visión del cosmos y de la realidad cerrada, jerarquizada, homogénea y eterna. En su centro se situaba el varón como modelo universal de humanidad y cuya simbología profusamente pobló ábsides, capillas, salas reales y estancias papales⁹. La idea era sencilla, la creación estaba organizada de modo jerárquico y en ella, el varón había sido creado a semejanza de Dios y la mujer a semejanza tan solo del varón.

Siguiendo la línea de la observación, DESCARTES puso en duda el conocimiento fisiológico y médico heredado de la tradición escolástica, cuyo *corpus* sostenía ideas casi inamovibles acerca de la relación entre cuerpo, mente y cerebro. Este filósofo ideó y propuso un nuevo enfoque para el estudio de la conducta, del cerebro y de la mente¹⁰. Así, la línea de pensamiento mayoritaria cambió notablemente y el modo de comprender el conocimiento sufrió hondas transformaciones. Pero a la vez abrió la puerta hacia una aproximación dualista entre razón y materia. Como DESCARTES sostuvo, no se podía dudar del intelecto, pero sí de lo que sentía a través de su cuerpo y de la materialidad. De ahí que tuviera a los sentimientos por engañosos.

Este filósofo, matemático y físico dividió el mundo entre sustancias mentales y no mentales. Entonces, solo las ideas claras y distintas, directamente intuitas por nuestra razón y alejadas de lo sentimental, podían proporcionarnos certezas frente a las impresiones sensibles que resultaban confusas y poco fiables. Su visión mecanicista de la realidad le llevó a separar las realidades sensibles de aquellas otras mentales. Mente y cuerpo, aseguraba DESCARTES, son sustancias distintas y, en el caso de los seres humanos, están formadas por entidades al mismo tiempo materiales y no materiales íntimamente relacionadas. Afirmó, desde esta interpretación mecánica de la biología, que los animales carecían de conciencia, ya que eran poco más que el sumatorio de distintos órganos. Pensó que los animales no humanos eran máquinas que podían ser explicadas desde esta perspectiva y atendiendo solo a leyes naturales¹¹.

⁸ Albert Plantinga, *Where the Conflict Really lies. Science, Religion, and Naturalism*. Oxford University Press, Nueva York 2011, p. 6.

⁹ Janet Martin Soskice, «Imago Dei and Sexual Difference: Toward an Eschatological Anthropology», en pp. 295-306.

¹⁰ Neil R. Carlson, *Foundations of Behavioural Neuroscience*. Pearson, Boston 2013, pp. 2-18.

¹¹ Olga Markic, «The Philosophical Framework for Understanding Neuroscientific Research», *Interdisciplinary Description of Complex System* 11 (2013), pp. 351-362, pp. 354-355.

Esta visión de la biología también le sirvió de método para describir el cuerpo humano y sus funciones, cognitivas tales como la razón, la libertad y la conciencia y que actuaban independientemente de las sensaciones. La única excepción a la idea de que los animales no poseen conciencia pues son máquinas, era la mente humana, a la que él llamó alma. A través de ella, podíamos captar ideas a priori que no dependen de la experiencia para ser ratificadas. De ahí que la idea que nos hacemos de Dios sea innata, pues como aseguraba, apoyándose en sus creencias religiosas, nuestra mente puede participar de Dios. Pero a pesar de sus esfuerzos por conjugar mente, Dios y realidad no le fue posible hacerlo de un modo completamente armónico.

Ante el dualismo de las sustancias, conocido posteriormente como dualismo cartesiano, DESCARTES fue interpelado por sus amigos, especialmente por ISABEL DE BOHEMIA (1618-1686), y se vio obligado a confrontarse con el problema mente-cuerpo y a buscar de qué modo era posible la interacción entre ambos. La princesa de Bohemia, mujer de una gran cultura y a la que DESCARTES dedicó su obra *Principios de filosofía*, le hizo notar en su correspondencia precisamente lo complejo y poco probable que resultaba su planteamiento dual entre materia y mente. Ella misma dice en una de sus cartas:

[...] cómo puede el alma del hombre determinar los espíritus del cuerpo, para hacer las acciones voluntarias (no siendo el alma más que una sustancia pensante). Pues parece que toda determinación de movimiento se debe al impulso de la cosa movida, y según el impulso recibido por el motor, o según la cualificación y figura de la superficie del mismo. El contacto es necesario para las dos primeras condiciones, y la extensión para la tercera. Vos excluís completamente esta última de la noción que tenéis del alma, y esto me parece incompatible con una sustancia inmaterial. Por ello os pido una definición del alma más concreta que aquélla de vuestra *Metafísica*, es decir, de su sustancia, separada de su acción, del pensamiento. Pues, aunque las supongamos inseparables (y es cosa difícil de probar en el vientre de la madre y en sus profundos desmayos), como ocurre con los atributos de Dios, podemos adquirir una idea más perfecta de las mismas considerándolas separadamente¹².

ISABEL DE BOHEMIA no parecía estar muy convencida de las explicaciones propuestas por DESCARTES al problema planteado entre la relación del alma y el cuerpo y sugiere la posibilidad de que el alma pudiera ser inmaterial:

Confieso que me sería mucho más fácil conceder al alma materia y extensión, que dar a un ser inmaterial la capacidad de mover un cuerpo o de ser movido. Pues, si en el primer caso (mover) se produjese por información, sería necesario que los espíritus que generan el movimiento fuesen inteligentes, lo cual no admitís en nada que sea corpóreo. Y aunque en vuestras *Meditaciones metafísicas* mostráis la posibilidad del segundo caso (ser movido), a pesar de ello es muy difícil comprender que un alma, como la que describís, después de haber tenido la facultad y la costumbre de razonar bien, pueda

¹² Guilio De Martino y Marina Bruzzese, *Las filósofas. Las mujeres protagonistas en la historia del pensamiento*. Cátedra, Madrid; Universitat de València, Valencia 1996, p. 166.

perder todo por algunos vapores, y que, pudiendo subsistir sin el cuerpo, y no teniendo nada en común con él, sea dirigida de tal modo¹³.

El problema para DESCARTES fue encontrar la manera de reconciliar ambas dimensiones. En una carta enviada a Isabel de Bohemia el 28 de junio de 1643 le habla de su interés por ahondar en la experiencia y en la posibilidad de la unidad y dice:

[...] es, en fin, con la sola costumbre de la vida y de las conversaciones ordinarias, absteniéndose de la meditación y del estudio de las cosas que ejercitan nuestra imaginación, que se aprende a concebir la unión del alma con el cuerpo¹⁴.

El filósofo francés intentó mantener al mismo tiempo, la interacción e independencia entre estas entidades del ser humano, como describe John HEIL. Concretamente la cuestión era cómo algo que no tiene base material podía causar algún efecto sobre el mundo material o en el cuerpo¹⁵. Si mente y cuerpo no comparten propiedades, entonces cómo la mente era capaz de ejercer alguna influencia sobre el cuerpo y al contrario. Tal como señala NEWBERG, esto llevó a DESCARTES a plantearse si la mente estaba realmente separada del cerebro o bien ambas realidades quedaban vinculadas de alguna otra forma, quizá gracias a la glándula pineal¹⁶. Según el filósofo esta estructura física era el “asiento del alma”.

Siguiendo este razonamiento, otro problema que asoma es que la mente cartesiana carecía de espacio y por lo tanto, no parece posible que pudiera ser localizable en ningún lugar concreto, cosa que en la realidad resulta poco probable. Asimismo, podemos preguntarnos cómo podría establecerse la conexión concreta entre una mente y su cuerpo sin compartir ninguna propiedad en común. Pero yendo más allá de estas contradicciones es posible rescatar algunas de sus intuiciones válidas para este estudio, como la de su esfuerzo por señalar la glándula pineal como sede de encuentro entre lo físico y lo metafísico¹⁷. Según DESCARTES, esta glándula cuya anatomía recordó a GALENO la forma de un *konarium* [cono de piña], era la sede en la que residía el alma y se encargaba de la percepción del entorno.

DESCARTES teorizó que cuerpo y mente podían quedar entrelazados gracias a la existencia de esta glándula. Esta hipótesis lleva camino de convertirse en una posibilidad por la cual continuar futuros estudios neurocientíficos. Especialmente, ahora que

¹³ Ibid., p. 167.

¹⁴ Ibid., p. 168.

¹⁵ John Heil, *Philosophy of Mind. A Contemporary Introduction*. Routledge, Nueva York 2013, pp. 7-8, 17-19.

¹⁶ Andrew B. Newberg, *Principles of Neurotheology*, cit., p. 26.

¹⁷ René Descartes, *Dei existentia et animae immortalitas demonstrantur*, París 1641 y *De homine*, 1633 y publicada póstumamente. Ver también Cirilo Flórez Miguel (ed). *Obra completa*. Gredos, Madrid 2011.

sabemos que la glándula pineal produce la melatonina, hormona que actúa en la depresión del sistema nervioso central y que reduce la sensibilidad al dolor¹⁸. Pero también la neurociencia está retomando ahora antiguos debates sobre el dualismo mente-cuerpo o la posibilidad del alma. En estas discusiones existen varias corrientes. Unos se sirven de los resultados neurocientíficos para reforzar la materialidad de la conciencia, mientras que otros ponen su atención en lo inexplicable del fenómeno neural para defender un dualismo y una perspectiva espiritual de la mente¹⁹.

DESCARTES mantuvo, sin embargo, que la razón estaba por encima del cuerpo y, por lo tanto, también de la emoción, quedando entonces ambas realidades enfrentadas. La mente, según él, no era un mecanismo como el resto del cuerpo sino que tenía, además de otras cualidades, una capacidad de conexión con lo divino y con lo extrasensorial.

A partir de la Modernidad, el pensamiento occidental insistió cada vez más en la separación que debía mantenerse entre la mente, el cerebro, el cuerpo y el entorno. También de un modo cada vez más evidente se presentaron la emoción y la racionalidad como realidades completamente separables, especialmente, desde que fue publicada la obra de DESCARTES el *Discours de la méthode* [El discurso del método], en 1637. Así, esta dualidad racionalista pasó a formar parte común del conocimiento.

El físico y teólogo Ian BARBOUR señala que el descubrimiento de la mente, como órgano apropiado para la capacidad racional, fue defendido a partir del dualismo mente-cuerpo iniciado por el pensamiento cartesiano. Apunta también que el pensamiento feminista subrayó que el ennoblecimiento de la razón y de la mente por encima del cuerpo no estuvo solo propiciado por la nueva ciencia, sino también por los *supuestos patriarcales* de una cultura dominada por varones. Los nuevos científicos fueron exclusivamente varones y muchos de ellos clérigos, sacerdotes o frailes²⁰. A partir del siglo XVII, el conocimiento científico intentó convertirse en criterio de objetividad, pero como señaló la poeta e intelectual Adrienne RICH (1929-2012), “la objetividad” fue desde entonces “el nombre que los varones han puesto a su propia subjetividad”²¹. Así, el control, el dominio de la naturaleza y del conocimiento científico reflejaron actitudes que en la cultura occidental se asociaron mayoritariamente a los varones. El Siglo de las Luces, las ideas ilustradas y revolucionarias tuvieron que esperar aún al pensamiento de

¹⁸ A. V. Shaji y S. K. Kulkarni, «Central nervous system depressant activities of melatonin in rats and mice». *Indian J Exp Biol* 36 (1998), pp. 257-263, en Andrew B. Newberg, *Principles of Neurotheology*, cit., p. 177.

¹⁹ Jesse Lee Preston, Ryan S. Ritter y Justin Hepler «Neuroscience and the soul: Competing explanations for the human experience», *Cognition* 127 (2013), pp. 31-37. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cognition.2012.12.003>.

²⁰ Ian G. Barbour, *Religión y ciencia*, cit., pp. 51-52. El subrayado es suyo.

²¹ Adrienne Rich, *What is Found There: Notebooks on Poetry and Politics*, Norton, Nueva York 1993, p. 59, en Teresa Maldonado Barahona, «Ciencia, religión y feminismo», *Isegoría* 45 (2011), pp. 683-698.

François POULAIN DE LA BARRE²² (1647-1723) filósofo, sacerdote y discípulo de JEAN-JACQUES ROUSSEAU; a Olimpia de GOUGES (1748-1793); o a la pedagoga y escritora ilustrada Josefa AMAR y BORBÓN²³ (1749-1833), entre otras, para que la situación de las mujeres fuera considerada un factor de progreso²⁴.

A pesar de la brecha que gracias a la separación entre mente y cuerpo fue abriéndose en el conocimiento, el neurocientífico NEWBERG destaca también que el trabajo de DESCARTES supuso al mismo tiempo un importante impulso para comprender la necesaria integración entre las ciencias experimentales y el conocimiento teológico, y particularmente entre la religión y la mente humana²⁵. Todas estas cuestiones permanecen aún abiertas para pensadores y pensadoras posteriores, y su actualidad se mantiene hoy viva en ámbitos tan diversos como: la filosofía de la mente contemporánea, la física fundamental, la teología natural, la epistemología y también las neurociencias cognitivas²⁶. Quisiera mostrar que no tiene sentido la asignación precisa de los problemas a disciplinas diferentes, sino que para buscar su sentido es necesario comprenderlo desde diversas perspectivas. Hilary PUTMAN describió esta situación aplicándola a la filosofía:

2.2. *El problema del diseño, la evolución de lo humano y las emociones*

Tal como hemos visto, durante el siglo XVII los principales temas de debate y conflicto fueron la astronomía y las leyes que regían el universo. Ya en el siglo XVIII apareció un interés aún mayor por la experiencia como fuente sensorial en la que podía encontrarse la verdad de las proposiciones científicas. Así nació el *empirismo* y pensadores como John LOCKE (1632-1704) y David HUME (1711-1776) afirmaron que el único conocimiento humano fiable es el que se basa en las primeras *impresiones de los sentidos*. Las ideas eran imágenes mnemónicas de las percepciones, y su validez debía ser contrastada remontándose a los datos sensoriales que las originaban²⁷. Durante este período también destacaron influyentes mujeres cuyo conocimiento científico destacó en un medio reservado exclusivamente a los varones. Entre otras sobresale la matemática, filósofa y políglota María Andrea CASAMAYOR Y DE LA COMA (¿-1780).

A partir de mediados del siglo XIX el panorama científico cambió y las leyes de la biología centraron el interés de las ciencias, apoyándose en las leyes de la evolución

²² Françoise Poulain de la Barre, *De l'égalité des deux sexes: Discours physique et moral où l'on voit l'importance de se défaire des préjugés*. Jean du Puis, Paris 1673; Londa L. Schiebinger, *¿Tiene sexo la mente? Las mujeres en los orígenes de la ciencia moderna*, cit., pp. 157-159.

²³ Josefa Amar y Borbón, *Discurso en defensa del talento de las mugeres* (sic) (1786) y *Discurso sobre la educación física y moral de las mugeres*. Cátedra, Madrid 1994.

²⁴ Celia Amorós, *Tiempo de feminismo. Sobre feminismo, proyecto ilustrado y postmodernidad*. Cátedra, Madrid 2000, pp. 128-138 y 441-442.

²⁵ Ian G. Barbour, *Religión y ciencia*, cit., p. 5.

²⁶ John Heil, *The Universe as We Find It*. Oxford University Press, Oxford 2012, pp. 2-5.

²⁷ Ian Barbour, *Religión y ciencia*, cit., p. 80.

que ahora surgían²⁸. Sin duda, la perspectiva histórica de la evolución que se desplegó posteriormente inundó todo el conocimiento.

Este cambio surgió con enorme fuerza a partir de las publicaciones de los estudios del naturalista inglés Charles Robert DARWIN (1809-1882). El biólogo Francisco José AYALA sostiene que el logro más importante para la historia intelectual no fue que DARWIN evidenciara la evolución de los organismos, sino que explicara el problema acerca de su diseño, complejidad y diversidad²⁹. En un cuaderno personal de notas DARWIN escribió en 1838: “La vida se forma a partir de la extinción y la muerte”. Años más tarde en su obra *El origen de las especies*, publicada en 1859, se esforzó en mostrar esta complejidad como el resultado de un proceso natural. Lo hizo apoyándose en los fósiles. Precisamente, dos mujeres paleontólogas y recolectoras de fósiles destacaron en esta tarea: Elisabeth PHILPOT (1780-1857) y Mary ANNING (1799-1847). A ellas les debemos, especialmente a esta última, varios descubrimientos importantes, como el del ictiosauro y plesiosauro en los acantilados ingleses de Lyme Regis. Pero, sobre todo, les debemos una comprensión mayor de la vida prehistórica y de la historia natural. Sus estudios, a pesar de ser iniciales y precarios, pues no contaron con el respaldo de la Academia por su condición de mujeres, permitieron años más tarde a DARWIN documentar series continuadas de formas de vida. Estas series le permitieron mostrar que millones de especies se extinguieron a lo largo de la historia y que otras tomaron su lugar³⁰.

Algunos clérigos, como William PALEY (1748-1850), argumentaron antes que DARWIN que el diseño complejo y preciso de los organismos únicamente se explicaba si se recurría a la mano de un Creador, y así lo mostró con fuerza en su obra *Natural Theology* [Teología natural], publicada el año 1802:

El reloj debe haber tenido un fabricante: [...] debe haber existido un artífice o artífices, que le dieron forma y le otorgaron un propósito, y a los que hemos de darles una respuesta; ellos comprendieron su funcionamiento y le dieron un uso³¹.

PALEY argumentó la «teoría del diseño» que, desde su perspectiva, refrendaba la idea de la existencia de Dios y de que la creación tuviera una finalidad. El problema residía en que no era posible aceptar, desde un punto de vista cristiano, que determinadas especies se habían extinguido. Eso suponía, para la mentalidad de la época, aceptar que la creación divina habría resultado imperfecta.

²⁸ Albert Plantinga, *Where the Conflict Really lies. Science, Religion, and Naturalism*, cit., pp. 7-8.

²⁹ Francisco José Ayala, «Evolution by Natural Selection: Darwin's Gift to Science and Religion», cit., p. 326.

³⁰ Shelley Emling, *The Fossil Hunter. Dinosaurs, Evolution, and the Woman whose Discoveries Changed the World*. Palgrave Macmillan, Londres 2009. Tracy Chevalier, *Las huellas de la vida*. Lumen, Barcelona 2010.

³¹ Richard Dawkins, *El relojero ciego*. RBA, Barcelona 1993, p. 5.

Sin embargo, DARWIN, unos años más tarde, puso de relieve la evolución como consecuencia necesaria de la «teoría del diseño». Ahí precisamente radicó su genialidad, según AYALA. En su *Autobiography*, DARWIN escribió que:

El viejo argumento del diseño dentro de la naturaleza, como lo muestra Paley, y que antes parecía tan absoluto, ya no se sustenta ahora que la ley de la selección natural ha sido descubierta. No podemos argumentar ya que, por ejemplo, el bello sistema de cierre de la concha de un bivalvo necesariamente habría tenido que ser hecha por un ser inteligente, del mismo modo que el mecanismo de una puerta ha sido hecho por un hombre³².

Continuando con los descubrimientos alcanzados por COPÉRNICO, en los que mostraba que el universo mismo se regía por las leyes de los fenómenos naturales, DARWIN expuso por su parte la complejidad de la naturaleza recurriendo también a las leyes no del cosmos, sino de la biología. Así, la organización y funcionalidad de los seres vivos podía explicarse como el resultado de un proceso de *selección natural* sin necesidad de recurrir a agentes sobrenaturales o a un Diseñador. Inicialmente, la idea de DARWIN pretendía mostrar que la vida se despliega desde unas formas más simples hasta otras más complejas.

De ahí que en nuestros días, biólogos como Richard DAWKINS sostengan que la evidencia de la evolución revela necesariamente un universo sin «diseño»³³. Según este biólogo, las neurociencias serán capaces dentro de poco de mostrar todo aquello que aún nos falta por saber sobre el proceso evolutivo y sus leyes. Afirmaciones como estas están azuzando el panorama reflexivo y son refutadas por disciplinas como la biología y la teología, como veremos al final de este trabajo, ya que precisan de mayores puntualizaciones³⁴.

En la ciencia es común mantener algunas creencias que permanecen en el tiempo como verdades. Un ejemplo de esto podemos verlo en la creencia que sostuvieron que los descubrimientos de COPÉRNICO suponían un desplazamiento y una humillación para el ser humano, pues lo alejaba del centro privilegiado que ocupaba anteriormente en el universo. Por el contrario, si atendemos a ARISTÓTELES, el centro del universo no es precisamente ningún lugar honorable. Por el contrario, para el filósofo griego el «centro» era el espacio donde los elementos más pesados y groseros del universo se hundían.

³² Nora Barlow (ed.), *The Autobiography of Charles Darwin (1809-1882)*. Collins, Londres 1958, p. 109.

³³ Richard Dawkins, *El relojero ciego*. RBA, Barcelona 1993, p. 328

³⁴ Algunos de estos autores son: Michael Behe, *The Edge of Evolution*. The Free Press. Nueva York 2007; Brian Goodwin, *How the Leopard Changed its Spots*. Princeton University Press, Princeton 1994; Albert Plantinga, *Where the Conflict Really lies. Science, Religion, and Naturalism*, cit., pp. 16-24. Ver también el diálogo que mantuvieron Richard Dawkins y Rowan Williams, entonces arzobispo de Canterbury, en el teatro Sheldonian de la Universidad de Oxford, el 23 de febrero de 2012. [En línea] <http://www.youtube.com/watch?v=HWN4cfh1Fac> [Consultado: 22 agosto 2013].

DARWIN parece percatarse de esta situación y escribió al final de su obra *El origen del hombre y la selección del sexo*:

Siento verdaderamente que la conclusión fundamental a la que ha llegado este libro, esto es, que el hombre desciende de una forma inferiormente organizada, resulte a muchos altamente desagradable³⁵.

De ahí que sea necesario revisar críticamente las creencias sostenidas por la ciencia a lo largo del tiempo y descubrir su posible veracidad y falsabilidad. Esta revisión de las creencias que sostienen aquello que es el ser humano y en qué cree será un de los propósitos fundamentales de la neuroteología crítica. Para realizar esta tarea será necesario echar mano de la hermenéutica como herramienta, como haremos en los últimos capítulos de este trabajo.

Las ciencias requieren siempre de un ejercicio constante de precisión y puntualización en el tiempo. Otro ejemplo lo encontramos en el propio DARWIN. Anteriormente a la publicación de sus teorías no se consideraba acreditado establecer similitudes entre los animales y los seres humanos. Se pensaba que esta manera de experimentar no era científica ya que no podía compararse ninguna especie con la dignidad alcanzada por los seres humanos. Estas prácticas, que sí se habían utilizado anteriormente –el primero fue ERASÍSTRATO de la Escuela de Alejandría– eran vistas ahora poco menos que como tabú. Sin embargo, tras los descubrimientos del naturalista inglés y su recurso continuo a la comparación con otras especies, se mostró que compartimos, al menos, áreas cerebrales, modos de aprendizaje y cultura con otros mamíferos.

El continuado recurso a la comparación con otras especies ha permitido a la comunidad científica llegar a la conclusión de afirmaciones tan importantes como que durante el curso evolutivo apareció una diferencia en el volumen cerebral humano. Esta diferencia parece ser la responsable de que nuestro cerebro tenga rasgos de humanidad, es decir, puede tener una experiencia religiosa, reír, anticiparse, elaborar un conocimiento acumulativo o tener la posibilidad de desarrollar, como ha destacado la filósofa Adela CORTINA, una razón cordial³⁶. Sabemos también, gracias a diferentes comparaciones con otros cerebros no humanos, que no solo ha ganado en tamaño, sino también en complejidad a lo largo del tiempo.

Esta comparación con otras especies también se ha dado entre disciplinas. Así, el compartir conocimiento entre distintos ámbitos de conocimiento ha propiciado que este fuera mayor. En el caso de las neurociencias, el conocimiento multidisciplinar ha supuesto una comprensión mayor de las estructuras cerebrales y su funciones, reflejadas

³⁵ Charles Darwin, *El origen del hombre y la selección del sexo*. Edaf, Madrid 2009, p. 522.

³⁶ Adela Cortina, *Ética de la razón cordial*. Nobel, Oviedo 2007.

a través de un largo proceso evolutivo, pero al mismo tiempo, ha permitido que el conocimiento comparativo se convirtiera a menudo en un conocimiento acumulativo.

DARWIN no pudo, en su tiempo, ir tan lejos con sus conclusiones. Pero, como acabamos de ver, adelantó que las estructuras, el diseño y la organización de los seres vivos respondían a un proceso evolutivo. Al mismo tiempo, señaló algo tan interesante como que las emociones tenían una base biológica, reflejándolo en su obra *The Expression of the Emotions in Man and Animals* [La expresión de las emociones en hombres y animales], publicada en 1872. En ella desarrolló un amplio estudio de la expresión de las emociones en diferentes culturas y en diferentes especies. De esta manera señaló la importancia decisiva que las emociones guardaban con la cultura y el entorno³⁷.

Sus afirmaciones sobre la base biológica de las emociones pasaron inadvertidas para los científicos durante mucho tiempo. Sin embargo, los resultados de su metodología novedosa sí alcanzaron una gran notoriedad desde sus comienzos. En la actualidad siguen siendo un referente para el conjunto de las ciencias, las neurociencias y las neurociencias cognitivas. Pero solo será en el siguiente siglo cuando las emociones comiencen a adquirir un papel algo más notorio en el mundo científico.

3. La teoría localizacionista y la teoría cooperacionista

Ya en el siglo XIX se tenía un conocimiento anatómico del sistema nervioso muy preciso. Años antes, las investigaciones del médico Thomas WILLIS (1621-1675) dieron paso a la primera descripción anatómica macroscópica del cerebro. Su estudio clínico y patológico del ser humano, *The Anatomy of the Brain and Nerves* (1681), resultó lo suficientemente preciso como para conocer la circulación interna del cerebro y estudiar el sistema nervioso con mayor profundidad. Gracias a conocimientos como estos, a finales del siglo XIX y principios del XX la ciencia sostenía que el sistema nervioso estaba dividido entre el sistema nervioso central –formado por el cerebro y la médula espinal– y el sistema nervioso periférico, es decir, el conjunto de nervios y ganglios nerviosos que se extienden fuera del sistema nervioso central hacia el resto de órganos.

³⁷ Bernard, J. Baars y Nicole M. Gage (eds.), *Cognition, Brain, and Consciousness. Introduction to Cognitive Neuroscience*. Elsevier, Burlington 2010, p. 15.

3.1. *La frenología o las funciones cerebrales conectadas*

Atrás quedaba ya la propuesta de DESCARTES acerca de la concepción de la mente como una entidad única imposible de ser dividida. Concretamente, el cerebro se entendió como un órgano sobre el que se diferenciaban con total claridad tres partes principales: el cerebro, el cerebelo y el tronco encefálico. Además, se sabía también que el sistema nervioso periférico estaba formado por agrupaciones de células nerviosas y nervios que se encargaban de comunicar el cerebro y la médula espinal con el resto del cuerpo.

Por otra parte, tanto DARWIN como el filósofo americano William JAMES (1842-1910) o el neurólogo austriaco Sigmund FREUD (1856-1939) habían escrito ya acerca de las emociones, intentado concederles un lugar importante dentro del discurso científico. Un ejemplo lo encontramos en la obra mencionada del naturalista inglés, *The Expression of the Emotions in Man and Animals* [La expresión de las emociones en el hombre y en los animales], que supuso una de sus contribuciones más útiles, según la psicóloga Elisabeth A. WILSON, pues estableció alianzas entre las emociones y la neurofisiología³⁸. Otro ejemplo al que esta investigadora se refiere también es el de la histeria. FREUD la presentó en la Sociedad Vienesa de Medicina en 1886, y a pesar de no obtener una calurosa acogida, mostró que era una enfermedad padecida tanto por mujeres como por hombres. Supuso un importante hito en el psicoanálisis, pues vinculó el funcionamiento de las emociones a sus cuerpos. Ahora, el feminismo científico del siglo XXI está revisando a fondo esta relación entre el cuerpo somático, su biología, su carácter histórico y su significación material con vistas a superar el dualismo entre las emociones y las neurociencias³⁹.

Volviendo a retomar el hilo de nuestra historia, podemos señalar al inglés John HUGHLINGS JACKSON (1835-1911) como uno de los primeros en apuntar a una posible neuroanatomía de las emociones. Este neurólogo inglés vivió en medio de una sociedad victoriana que estaba cambiando sus costumbres. En buena medida estos cambios se vieron empujados tanto por los movimientos sufragistas de las mujeres como por los logros científicos. Ambos avances se entendieron más tarde como el motor de progreso de una sociedad industrializada⁴⁰. HUGHLINGS JACKSON sugirió en estos años que el hemisferio derecho de los humanos era, muy probablemente, el que dominaba en las emociones.

A pesar de estos descubrimientos, las ciencias apenas pusieron su atención e interés en las emociones. En ese tiempo, la obra de DARWIN sobre las emociones se desvaneció, la propuesta filosófica de William JAMES recibió furiosos ataques y la

³⁸ Elisabeth A. Wilson, *Psychosomatic. Feminism and the Neurological Body*. Duke University Press, Durham 2004, p. 77.

³⁹ *Ibid.*, pp. 12-13.

⁴⁰ Pedro C. Covo, *John Hughlings Jackson, un científico victoriano*. [En línea] http://www.acnweb.org/acta/2006_22_3_257.pdf [Consultado: 1 febrero de 2014].

influencia de FREUD pasó a ocuparse de otras cuestiones, como señala Antonio DAMÁSIO⁴¹.

De modo paralelo a estos estudios, el anatomista y fisiólogo alemán Franz Joseph GALL (1758-1828) publicó una pseudoteoría sobre «organología» en 1819. Fue contemporáneo de DARWIN y algunas de sus hipótesis lograron captar la atención de la comunidad científica. Primero en Europa, donde gozó de un gran éxito en los círculos intelectuales de Viena, Weimar y París, y después en los Estados Unidos. Gracias a sus estudios se descubrió posteriormente que la corteza cerebral no era únicamente una especie de tejido cuya función era cubrir este órgano, sino que a pesar de recibir el nombre latino de *corticea* [corteza], podía ser subdividido en unidades funcionales, de tal modo que cada una parecía que podía responder a una actividad del cuerpo humano, tales como el estómago para la digestión o los pulmones para la respiración⁴².

A pesar de ello, GALL tuvo la certeza de que el cerebro era un órgano tan complejo que no podía actuar de un modo único, como sucedía con el resto de órganos. Entendió que el cerebro era un agregado de muchas partes y se dio cuenta de que gozaba de múltiples funciones, por lo que decidió dividirlos. El resultado fue que cada una de estas regiones, que él denominó «órganos», respondían a una función mental y tenía una facultad psicológica específica. Precisamente este fue uno de los motivos por lo que más tarde, su discípulo Johann Gaspar SPURZHEIM (1776-1832) llamó a esta teoría «frenología».

Según GALL, el cerebro era tanto la sede de todas las operaciones del alma como de las facultades humanas y así, cada acción realizada se relacionaba con un órgano del cuerpo. Su hipótesis permitió concebir por primera vez el cerebro ya no como una unidad, sino como un conjunto de secciones que podían ser estudiadas como áreas independientes con funciones específicas. DAMÁSIO apunta que la intuición de GALL al describir el cerebro, según determinadas partes especializadas, fue algo extraordinario. Para el neurocientífico portugués la descripción del cerebro a partir de sus áreas supuso un importante distanciamiento del pensamiento dualista mayoritario en el que se diferenciaba completamente la biología del estudio dedicado a la mente. Además, DAMÁSIO señala también que GALL intuyó que cada una de las partes del cerebro, que llamó «centros», estaban especializadas en realizar unas determinadas funciones⁴³. Para los neurólogos y fisiólogos del siglo XIX los centros cerebrales quedaron indeleblemente asociados a las funciones mentales, aunque con el paso del tiempo se necesitó corregir esta visión, ya que resultaba excesivamente estática para dar respuesta a este órgano tan complejo y dinámico.

⁴¹ Antonio Damásio, *La sensación de lo que ocurre. Cuerpo y emoción en la construcción de la conciencia*. Debate, Madrid 2001, pp. 48-49.

⁴² Sebastian Seung, *Connectome. How the Brain's Wiring Make us who We are*. Penguin Londres 2012, pp. 9-10 y 14.

⁴³ Antonio Damásio, *El error de Descartes. La emoción, la razón y el cerebro humano*, cit., pp. 33-35.

3.2. *La conexión y cooperación de las funciones cerebrales*

Las teorías localizacionistas de GALL fueron refutadas por Marie Jean Pierre FLOURENS (1794-1867). Este neurólogo experimental francés revisó las propuestas frenológicas del alemán y determinó que, contrariamente a lo que este sostenía, todo el tejido neural estaba implicado en todas las funciones cognitivas. La frenología mantenía que cada una de las funciones cerebrales estaban localizadas en compartimentos estancos. Por el contrario, FLOURENS pensaba que la corteza cerebral era algo así como un tazón de cereales, como una especie de masa en la que todas las funciones se asemejaban. Para probar la ineficacia de la propuesta frenológica se sirvió de varios animales a los que fue extrayendo una por una distintas regiones del córtex –que GALL vinculaba con determinadas funciones mentales–, pero no pudo verificar ninguno de los déficits de comportamiento predichos por GALL⁴⁴.

Así, a finales de la década de 1820, FLOURENS llegó a la conclusión de que todas las regiones de los hemisferios cerebrales tienen pareja importancia y afirmó que la corteza es equipotencial, es decir, que cualquier región puede realizar cualquier función humana. A esta teoría se le denominó acción holística o del campo global⁴⁵. Además, mostró de modo convincente para la comunidad médica que las principales divisiones del cerebro eran responsables de las funciones del cuerpo humano. Ambas corrientes –frenológica y holística– fueron las imperantes durante el siglo XIX⁴⁶.

Por otra parte, GALL sostuvo erróneamente que la forma, las facciones del cráneo y el tamaño se correspondían con la conducta y el carácter de cada ser humano. La noción de tamaño se tomó como indicio de «poder» o de «energía», vinculada tradicional y lingüísticamente a características que adornan la vida de los varones⁴⁷.

⁴⁴ Eric R. Kandel, *En busca de la memoria: el nacimiento de una nueva ciencia de la mente*. Katz, Madrid 2007, pp. 161 y 147.

⁴⁵ La acción holística o del campo global fue una teoría propuesta por Jean Pierre Flourens y Karl Lashley en la que se entendía que todas las funciones cerebrales son holísticas y no están divididas en subunidades especializadas y localizables. Conforme a ella, la pérdida de funciones por lesiones debía ser directamente proporcional a la masa de tejidos lesionados y no debía depender del lugar de la lesión. Eric R. Kandel, *En busca de la memoria: el nacimiento de una nueva ciencia de la mente*, cit., pp. 162 y 491.

⁴⁶ F. Maestú, F. Quesney-Molina, T. Ortiz-Alonso, P. Campo, A. Fernández-Lucas, C. Amo, «Cognición y redes neurales: una nueva perspectiva desde la neuroimagen funcional», cit., pp. 962-966.

⁴⁷ Véase las acepciones que contiene el *Diccionario de la lengua española* sobre el término «masculino» y que se vinculan con lo varonil y enérgico mientras que el término «femenino» lo hace con lo débil y endeble. Hasta su edición 22.^a publicada en el año 2001 este diccionario ha mantenido esta concepción machista del lenguaje, aunque ha anunciado por fin que en su última edición estas acepciones, al igual que otras de marcado sesgo sexista, serán suprimidas del mismo. [En línea] <http://rae.es/diccionario-de-la-lengua-espanola/hacia-la-23a-edicion> [Consultado: 1 diciembre 2014].

Principios fisiológicos y lingüísticos como estos, a pesar de su escasa base científica, sirvieron con el correr de los años para reforzar una vez más creencias racistas y sexistas. Así, algunas de estas hipótesis sobre la relación entre la forma craneal y el tamaño del espacio cortical determinaron ideas erróneas sobre el carácter y la personalidad de los seres humanos. Estudios posteriores afirmaron sin reparos que un menor tamaño de los cráneos y cerebros de los indígenas o de las mujeres se correspondía con una menor capacidad cognitiva. Como hemos visto, según la frenología, los órganos y las facultades eran innatas y determinaban por tanto la capacidad intelectual de las personas. De ahí que una corteza cerebral menor fuera la causa principal de unas capacidades también menores.

Afirmaciones como estas dieron paso a un orden simbólico y a valoraciones morales sustentadas a partir de la morfología cerebral. Consecuentemente, los defensores de esta comprensión sostuvieron diferencias asimétricas en cuanto a lo genéricamente humano. Criterios sesgados, como estos, rebajaron la dignidad de las mujeres y de poblaciones minoritarias –negros, homosexuales, nativos e infancia– dificultando que pudieran ser consideradas como personas plenas y aptas para disfrutar de ciudadanía o para ser reconocidas con iguales derechos.

Tal como describe la historiadora Joanna BOURKE, en abril de 1872, una mujer conocida como “An Earnest Englishwoman” publicó una carta titulada *Are Women Animals?* [¿Son las mujeres animales?] dirigida al editor del periódico inglés *The Times*. En ella se quejaba de que algunos consideraran a las mujeres como menos humanas que los varones, e incluso por debajo de los animales, a lo que sí se les reconocían por ley más derechos. Esta situación las situaba en una situación de inferioridad e indefensión. Según BOURKE, una de las razones de esta situación estuvo provocada porque «varón», en la filosofía, concepción y creencias occidentales ha sido sinónimo de humanidad. En este término únicamente se incluía para ciertas situaciones a determinadas mujeres que seguían férreos patrones de género⁴⁸. Tendrán que pasar aún varios años para que la crítica feminista logre desenmascarar estas teorías patriarcales. En su teoría y crítica política han señalado reiteradamente cómo las interpretaciones asimétricas construyen social, cultural y religiosamente una idea sobre la feminidad y las mujeres desigual⁴⁹. A menudo estas interpretaciones han sido elaboradas desde criterios supuestamente científicos.

Del mismo modo, en la actualidad es difícil hablar ya de un único método capaz de definir y mostrar la inteligencia. También es impensable que esta cualidad sea diferenciable en mujeres o varones. Gracias a estudios como los del psicólogo e

⁴⁸ Joanna Bourke, *What it means to be human: Historical reflections from the 1800s to the present*. Virago, Londres 2013, pp. 1-8.

⁴⁹ Isabel Jiménez Lucena y María José Ruiz Somavilla, pp.185-189 «La política de género y la psiquiatría española de principios del siglo XX», en M^a José Barral, Carmen Magallón, Consuelo Miqueo y M^a Dolores Sánchez, *Interacciones ciencia y género. Discursos y prácticas científicas de mujeres*. Icaria, Barcelona 1999.

investigador Howard GARDNER, las inteligencias se presentan en la actualidad variadas y múltiples, lejos de una determinación según un orden sexual o adscrito a un grupo humano. Así hablamos de capacidades humanas haciendo el panorama cognoscitivo mucho más interesante y amplio⁵⁰.

A pesar de conclusiones tan desafortunadas como las anteriores, que sobrevivieron tras las hipótesis de GALL y de SPURZHEIM, la frenología también atrajo la atención de neurólogos como Pierre-Paul BROCA (1824-1880). Este francés logró situar el área específica dónde tienen lugar las funciones lingüísticas en el cerebro. Sus investigaciones con un paciente que había sufrido una infección cerebral durante una cirugía le permitieron llegar a la conclusión de que el lóbulo frontal izquierdo era el lugar específico en el que residía el habla, el procesamiento del lenguaje y la comprensión. Durante los días en que este paciente permaneció con vida BROCA observó que había perdido su capacidad de habla y que tan solo podía articular la palabra “tan”, que se convirtió en su pseudónimo. TAN lograba comunicarse únicamente a través de gestos. Murió a los pocos días y BROCA mismo realizó su autopsia. Vio que su cerebro tenía dañada una parte del lóbulo frontal izquierdo y que precisamente este daño localizado era la causa de su deterioro en el habla. Esta área, situada en la tercera circunvolución frontal, se conoció posteriormente como «área de Broca».

Resultaba difícil en aquel momento descubrir la especificidad de cada una de las funciones cerebrales debido a la similitud física que se daba entre las áreas cerebrales de ambos hemisferios⁵¹. Sin embargo, BROCA logró mostrar en el año 1864 que el lóbulo izquierdo estaba especializado en la función lingüística⁵². Fue la primera confirmación experimental de que era posible asignar una capacidad bien definida a una región específica de la corteza cerebral. Así consiguió revelar no solo la localización cortical de este órgano, sino también la lateralidad presente en el cerebro. Es decir, los hemisferios, a pesar de ser simétricos en apariencia, desempeñaban funciones distintas⁵³. Sus trabajos dieron paso a la moderna neuropsicología y, a raíz de sus descubrimientos, proclamó uno de los principios más famosos de las funciones cerebrales: “*Nous parlons avec l’hémisphère gauche!*” [¡Hablamos con el hemisferio izquierdo!].

A finales del siglo XIX y principios del siglo XX, en Europa al menos, no se dudaba ya de que el estudio del cerebro suponía una división de la corteza cerebral, en la que cada una de sus partes era responsable de algunas de las funciones principales del ser humano. Así, un daño producido en alguna zona del cerebro ocasionaba disrupciones perceptibles en las sensaciones, el movimiento, el pensamiento o el lenguaje. Pero, hasta que estas certezas fueron reconocidas por la mayoría de la comunidad científica, los

⁵⁰ Howard Gardner, *Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica*. Paidós, Barcelona 1998; ver también, *La inteligencia reformada. Las inteligencias múltiples en el siglo XXI*. Paidós, Barcelona 2010.

⁵¹ Sebastian Seung, *Connectome. How the Brain’s Wiring Make us who we are*, cit., pp. 11-12.

⁵² Pierre-Paul Broca, «Sur la faculté du langage articulé», *Bull. Soc. Antropol.*, 6 (1865), pp. 337-339.

⁵³ Eric R. Kandel, *En busca de la memoria: el nacimiento de una nueva ciencia de la mente*, cit., pp. 150-151.

investigadores tuvieron que asumir propuestas que, en principio, sonaban polémicas y por las que no había demasiada prisa en reconocer como válidas.

Algunas de estas propuestas fueron avanzadas inicialmente por el doctor John M. HARLOW (1819-1907), que dedicó más de veinte años a estudiar el accidente sufrido por el capataz Phineas P. GAGE, durante el verano de 1848, en Vermont, mientras este trabaja en el Ferrocarril Rutland & Burlington. De este modo, no solo se preocupó por el accidente, sino que pudo investigar y ver las consecuencias que le acarrearón en su vida posteriormente⁵⁴. Según HARLOW, la lesión era la causa de un trastorno en su comportamiento social. Y es que GAGE sufrió mientras trabajaba el impacto de una barra de hierro de unos cinco quilos de peso en el que uno de sus extremos puntiagudo le atravesó el cráneo.

Años después, la doctora DAMÁSIO⁵⁵ logró reconstruir la trayectoria de la barra de hierro que impactó sobre el cráneo del capataz en tres dimensiones, aplicando los últimos avances en tecnología de neuroimagen, conocidos como *Brainvox*, y así entender mejor la lesión sufrida en la corteza prefrontal y las consecuencias que había tenido en su vida personal⁵⁶. Según las conclusiones a las que llegó el doctor HARLOW, este terrible accidente no acabó con su vida, pero sí transformó el comportamiento de GAGE. Así pasó de ser un trabajador eficiente, capaz y una persona querida por su familia, a ser alguien con un comportamiento poco racional y con una vida inestable que fue desmoronándose tras cada fracaso. Murió finalmente en San Francisco el 21 de mayo de 1861 y no se le practicó la autopsia. Según el doctor HARLOW, este trabajador sobrevivió al accidente pero ya no nunca más fue él mismo. Antonio DAMÁSIO sostiene que la entrada y salida del hierro causaron un daño en el lóbulo frontal izquierdo y derecho de su cerebro. Gracias a la reconstrucción en tres dimensiones realizada por Hanna DAMÁSIO y un equipo investigador sabemos ahora la trayectoria del impacto.

Además permitió verificar la interpretación inicial de HARLOW en la que relacionaba la lesión cerebral con el trastorno en el comportamiento social⁵⁷. En la actualidad la moderna neurociencia ha confirmado esta hipótesis y gracias a las modernas

⁵⁴ John M. Harlow, «Recovery from the passage of an iron bar through the head», *Publications of The Massachusetts Medical Society*, 2 (1868), pp. 327-347. Cit. en: Antonio Damásio, *El error de Descartes. La emoción, la razón y el cerebro humano*, cit., p. 24.

⁵⁵ Hanna Damásio, Thomas Grabowski, Randall Frank, Albert M. Galaburda y Antonio R. Damásio, «The return of Phineas Gage: The skull of a famous patient yields a clues about the brain», *Science* 264 (1994), pp. 1102-1105. Cit. en: Antonio Damásio, *El error de Descartes. La emoción, la razón y el cerebro humano*, cit., pp. 42-44 y 52-54.

⁵⁶ R. J. Frank, H. Damásio y T. J. Grabowski, «Brainvox: An Interactive, Multimodal Visualization and Analysis System for Neuroanatomical Imaging», *Neuroimage* 5 (1997), pp. 13-30.

⁵⁷ Hanna Damásio, «El sueño de visualizar la función cerebral», en su discurso de aceptación como doctora *honoris causa* en la Universitat Oberta de Catalunya, el 23 de octubre de 2012. [En línea] http://www.uoc.edu/portal/es/sala-de-premsa/actualitat/noticies/2012/noticia_143/acceptacion_es.pdf [Consultado: 2 febrero 2014].

técnicas de neuroimagen podemos ver cómo las áreas cerebrales están estrechamente relacionadas con nuestras capacidades para manejarnos en la vida, con las emociones y las decisiones morales. De ahí que siguiendo las palabras de Antonio DAMÁSIO, GAGE fuera incapaz de: “planificar su futuro, de conducirse según las reglas sociales que previamente había aprendido, y de decidir sobre el plan de acción que eventualmente sería más ventajoso para su supervivencia”⁵⁸.

Volviendo al siglo XX, el neurólogo alemán Carl WERNICKE (1848-1905) escribía que un daño producido sobre el lóbulo temporal provocaba desórdenes en el habla y causaba trastornos en el lenguaje⁵⁹. Tanto WERNICKE como BROCA fueron neurólogos que gozaron de un mayor prestigio académico del que tuvo HARLOW, por lo que sus ideas fueron mejor aceptadas entre los científicos. Ambos estudiaron estados patológicos y propusieron que las lesiones sufridas en determinadas áreas del cerebro producían trastornos en el lenguaje adquirido, que se conocerían como «afasia»⁶⁰. Gracias a sus esfuerzos sabemos hoy que existe una especialización funcional del órgano del cerebro. Y como señala KANDEL, ambos neurólogos aportaron uno de los capítulos más importantes del estudio del comportamiento humano, ya que permitieron vislumbrar por primera vez los fundamentos biológicos de una capacidad cognitiva compleja: el lenguaje⁶¹.

Tanto WERNICKE como BROCA afirmaron con seguridad en qué lugar del cerebro se situaban las lesiones que causaban el deterioro del lenguaje en sus pacientes. Pues ambos, a diferencia de su colega HARLOW, habían practicado autopsias en sus pacientes. En el caso de WERNICKE, sus investigaciones le permitieron concluir que una porción del lóbulo temporal izquierdo, diferente a la señalada por BROCA, provocaba en sus pacientes un deterioro del lenguaje después de sufrir algún daño. A la zona se le llamó «área de Wernicke» y desde entonces se señaló como la encargada de descodificar el lenguaje. En 1879 describió esta afasia que suponía en los pacientes una incapacidad para la comprender el lenguaje, aunque pudieran hablar correctamente.

A su vez este neurólogo alemán también cayó en la cuenta de la importancia que tenía la conexión entre determinadas áreas del cerebro. Él mismo adelantó la hipótesis de que un manojo de axones llamado «fascículo arqueado» vinculaba las regiones de BROCA y las de WERNICKE. De tal modo que si se dañaba esta conexión la persona que lo padecía veía afectadas sus posibilidades para repetir palabras después de que alguien a su alrededor las hubiera pronunciado. Mientras que, curiosamente, la comprensión y la posibilidad de habla permanecían intactas, aunque a menudo solían emitir palabras que no resultaban coherentes. WERNICKE avanzó una descripción a modo de diagrama en el

⁵⁸ Antonio Damásio, *El error de Descartes. La emoción, la razón y el cerebro humano*, cit., pp. 36-39 y 52-54.

⁵⁹ Carl Wernicke, *Der aphasische Symptomencomplex*. Cohn & Weigert, Breslau 1874.

⁶⁰ El término *afasia*, que significa imposibilidad de hablar, fue creado en 1865 por el médico francés Armand Trousseau (1801-1867) y sustituyó a *afemia*, nombre propuesto inicialmente por Pierre-Paul Broca.

⁶¹ Eric R. Kandel, *En busca de la memoria: el nacimiento de una nueva ciencia de la mente*, cit., p. 148.

que afirmaba que distintas áreas debían estar implicadas para lograr la facultad humana del lenguaje. Imaginó que una determinada función elemental podía quedar impedida al quedar dañada una región cerebral. Pero si lo que quedaba afectado era una conexión – que posteriormente se conocería como «afasia de la conducción»– entonces se atenazaba una compleja función que podía impedir esta facultad. Esto le permitió caer en la cuenta de que en el lenguaje se involucraban distintas regiones que cooperaban entre sí de una manera compleja⁶².

De aquí podemos concluir que durante el correcto funcionamiento de nuestras facultades quedan involucradas tanto las correspondientes áreas cerebrales como las distintas conexiones implicadas para realizar las funciones más propiamente humanas. Como señala Lilianne MANNING, los resultados obtenidos por BROCA y WERNICKE nos permiten caer en la cuenta de la complejidad y la variabilidad tanto espacial, funcional como fisiológica que reside en nuestro cerebro⁶³. Estas conclusiones suponían un importante cambio de modelo que iba más allá de las teorías frenológicas o equipotenciales que acabamos de ver. La neuroanatomía ha mostrado la imprecisión de este sistema frenológico en el que se reducía a determinadas áreas la localización de algunas enfermedades o disfunciones. Pero gracias a los trabajos de BROCA y de WERNICKE sabemos ahora que las distintas áreas del cerebro están especializadas en diferentes funciones, y que entre ellas se da una red de regiones conectadas y especializadas⁶⁴. Precisamente, en el caso de la capacidad del habla y de la comprensión, la disciplina neurolingüística se está encargando de revisar estos modelos y propuestas ampliamente asentadas entre la comunidad científica. Se espera que durante siglo XXI, como apunta Sebastian SEUNG, asistamos también a una reformulación por parte de la neurolingüística del modelo del lenguaje propuesto por Broca-Wernicke. El objetivo es lograr una comprensión mayor de esta tarea humana tan compleja⁶⁵.

4. El nacimiento de las neurociencias modernas

Nuevas concepciones sobre el cerebro han permitido importantes cambios en la perspectiva y en el modo de *mirar* al cerebro. Hasta el momento y según los trazos históricos que estoy perfilando, la atención recaía en la cooperación entre las distintas áreas cerebrales. Pero a principios del siglo XX se logró otro empuje que transformó el panorama de un modo definitivo. Fue gracias a la aparición de un conocimiento mayor

⁶² Sebastian Seung, *Connectome. How the Brain's Wiring Make us who We are*, cit., pp. 180-182.

⁶³ Lilianne M. Manning, *Neurolingüística*. UNED, Madrid 1991, pp. 123-125.

⁶⁴ Eric R. Kandel, *En busca de la memoria: el nacimiento de una nueva ciencia de la mente*, cit., p. 151.

⁶⁵ Sebastian Seung, *Connectome. How the Brain's Wiring Make us who We are*, cit., p. 183.

sobre la morfología y funciones de las células neurales. Desde entonces, como veremos en este apartado, la perspectiva no ha hecho más que aumentar.

4.1. *Los primeros microscopios y los métodos de tinción*

La especialización en áreas de conocimiento como la histología o la anatomía neuronal, han conseguido una precisión cada vez mayor gracias a la ayuda de distintas técnicas. Con la aparición de los primeros microscopios de precisión se ha logrado una aproximación más amplia sobre el estudio cerebral, ya no ha sido tan solo determinar la función fisiológica o anatómica de cada área del cerebro, sino que ha supuesto un estudio de las unidades que la forman, las neuronas. Esto proporcionó otro nivel de investigación, el neuronal, que ha permitido que el estudio del cerebro haya ganado en exactitud y especialización.

La investigación ahora, desde este nivel neuronal, ha permitido, una vez más, que las perspectivas biológicas iniciales se ensancharan. Esto obligó también a cambiar la orientación, que hasta el momento se realizaba o bien desde una perspectiva fisiológica o bien centrada casi exclusivamente en las áreas cerebrales. Tras un conocimiento mayor de las neuronas, la investigación se ha focalizado en estas unidades biológicas que configuran nuestro cerebro. Fue así como las neuronas, junto a otras células, como la glía, que también cumplen importantes funciones en nuestro cerebro, han conformado poco a poco un acercamiento funcional a este órgano revolucionario.

La persona que inició este nuevo camino fue Santiago RAMÓN Y CAJAL. Su pasión por la histología y la pintura le llevaron a plasmar sus descubrimientos en bellos y exactos dibujos que nos adentraron en la estructura y en la función del cerebro. El interés de RAMÓN Y CAJAL por un estudio sistemático del sistema nervioso comenzó tras conocer los estudios de Gabriel Gustav VALENTIN (1810-1883), que logró describir por primera vez los elementos del sistema nervioso. En 1837, Jan Evangelista PURKINJE (1787-1869) describió con precisión durante una conferencia en el Colegio de Médicos e Investigadores de la Naturaleza celebrada en Praga, la citoarquitectura de la célula nerviosa del cerebelo humano. También Rudolf Albert VON KÖLLIKER (1817-1905) había elaborado una descripción inicial del sistema nervioso. Estos primeros estudios fueron incipientes ya que no se disponían aún de las técnicas histológicas precisas y, por tanto, la visualización de las neuronas era incompleta. Aunque sin duda abrieron nuevas posibilidades y permitieron entrever lo que vendría a continuación. Según palabras de RAMÓN Y CAJAL:

[...] el gran enigma de la organización del cerebro se cifra en averiguar el modo de terminarse las ramificaciones nerviosas y enlazarse recíprocamente las neuronas. Reproduciendo un símil ya mencionado, tratábase de inquirir cómo rematan las raíces y las ramas de esos árboles de la sustancia gris, de esa selva tan densa que, por

refinamiento de complicación, carece de vacíos, de suerte que los troncos, ramas y horas e tocan por todas partes⁶⁶.

Pero antes de que RAMÓN Y CAJAL empezara a trabajar con células nerviosas de animales, los biólogos caminaban casi a tientas sobre las formas y morfologías que podían tener las neuronas. Sin embargo, este médico intuyó que la clave de la organización cerebral dependía de la comprensión morfológica del las neuronas. Las dificultades era muchas. Por aquella época las herramientas de investigación eran escasas, y pocos comprendían la importancia que las investigaciones con microscopio podían revelar. Precisamente una de las quejas de RAMÓN Y CAJAL era que:

¡Muchos, quizás la mayoría de los profesores de aquellos tiempos menospreciaban el microscopio, juzgándolo hasta perjudicial para el progreso de la Biología [...]! Recuerdo que, por aquella época, cierto catedrático de Madrid, que jamás quiso asomarse al ocular de un instrumento amplificante, calificaba de Anatomía Celestial a la Anatomía microscópica. La frase, que hizo fortuna, retrata bien el estado de espíritu de aquella generación de profesores⁶⁷.

A diferencia del resto de células en nuestro cuerpo, que tienen una forma simple, las neuronas –palabra que proviene del griego *neuron* y que significa cuerda o nervio– presentan formas irregulares y están rodeadas por multitud de prolongaciones sumamente delgadas conocidas en aquella época como “procesos”. Muchos neuroanatomistas, entre ellos Camilo GOLGI, llegaron a la conclusión de que las prolongaciones de las células nerviosas formaban una tupida red nerviosa conectada y continua en la que no había interrupción. Las señales, según su parecer, circulaban simultáneamente en todas direcciones gracias a la red formada por las prolongaciones de las terminaciones de las neuronas. De ahí que este médico y citólogo italiano pensara que la unidad fundamental del sistema nervioso debía ser precisamente esta red nerviosa, en lugar de las células nerviosas individuales⁶⁸. Mantuvo esta posición invariable durante el resto de su vida, incluso cuando fue a recoger el Premio Nobel junto con RAMÓN Y CAJAL.

Las publicaciones de GOLGI pasaron inadvertidas para la comunidad científica, a pesar de que en ellas se describía, de modo pionero, la morfología inicial de las células nerviosas. Gracias a su método de tinción se logró señalar que estas células tenían un único axón y que las dendritas, en vez de ramificarse, terminaban libremente. Pero llama la atención que este método fuese tan poco conocido. Esta situación cambió cuando

⁶⁶ Javier de Felipe, Henry Markram y Jorge Wagensberg (coord.), *Paisajes neuronales. Homenaje a Santiago Ramón y Cajal*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas e instituto Cervantes, Madrid 2011, p. 49.

⁶⁷ *Ibid.*, p. 54.

⁶⁸ Eric R. Kandel, *En busca de la memoria: el nacimiento de una nueva ciencia de la mente*, cit., p. 84.

RAMÓN Y CAJAL se sirvió del método de GOLGI para sus propias investigaciones a partir del años 1890. Escribe:

Pero, según dejó apuntado, el admirable método de Golgi era por entonces (1887-1888) desconocido por la inmensa mayoría de los neurólogos o desestimado por los pocos que tuvieron noticia de él. El libro de Ranvier, mi biblia técnica de entonces, le consagraba solamente unas cuantas líneas informativas, escritas displicentemente. Véase a la legua que el sabio francés no lo había ensayado. Naturalmente, los lectores de Ranvier pensábamos que el susodicho método no valía la pena⁶⁹.

En esta época RAMÓN Y CAJAL combinó dos estrategias de investigación. Una primera durante su época en la Universitat de València. En estos años se dedicó al estudio histológico utilizando las técnicas microscópicas comunes. Más tarde, cayó en la cuenta de las ventajas que le podía proporcionar el estudio de las células nerviosas de embriones. En ellas, el número de células y las ramificaciones eran menores que las que presentan los adultos. Además, mostraban un comportamiento distinto. Sin embargo, esta estrategia excitó su imaginación y su interés por estas células. El propio RAMÓN Y CAJAL escribió que:

Puesto que la selva adulta resulta impenetrable e indefinible, ¿por qué no recurrir al estudio del bosque joven, en estado de vivero? [Si se elige bien el estado de desarrollo], las células nerviosas relativamente pequeñas, destacan íntegras dentro de cada corte; las ramificaciones terminales del cilindro eje dibújense clarísimas, perfectamente libres⁷⁰.

La segunda estrategia fue utilizar, a partir de 1887, el método de tinción con cromato de plata desarrollado por GOLGI⁷¹. Se basa en la reacción que resulta de añadir al tejido celular dicromato potásico con nitrato de plata. Al precipitar impregna completamente algunas células del tejido. Esta técnica requiere el empleo de secciones gruesas de tejido, lo que hace que permanezcan intactos gran parte de su estructura. Este método efímero y caprichoso tiñe tan solo algo menos de un 1%, pero permite visualizar una neurona en su totalidad, diferenciando el cuerpo neuronal y sus ramificaciones. Así el método de GOLGI permitió visualizar por primera vez la estructura neuronal completa⁷².

⁶⁹ Javier de Felipe, Henry Markram y Jorge Wagensberg (coords.), *Paisajes neuronales. Homenaje a Santiago Ramón y Cajal*, cit., pp. 54-55.

⁷⁰ Eric R. Kandel, *En busca de la memoria: el nacimiento de una nueva ciencia de la mente*, cit., p. 85.

⁷¹ Javier de Felipe y Edward Jones, *Cajal's Degeneration and Regeneration of the Nervous System*. Oxford University Press, Oxford 1991, p. 5.

⁷² Fernando Maestú Unturbe, Marcos Ríos Lago y Raúl Cabestrero Alonso, *Neuroimagen. Técnicas y procesos cognitivos*. Masson, Barcelona 2008, p. 10.

4.2. *Santiago RAMÓN Y CAJAL y las mariposas del alma*

Con el tiempo, RAMÓN Y CAJAL logró mejorar el método de tinción de GOLGI y varió definitivamente su comprensión de las neuronas. Para él formaban entidades individuales que plasmó en hermosos dibujos. Este método, unido a la visualización microscópica de las células, le permitió, como señala KANDEL, formular los principios de la organización neural que hasta la actualidad gobiernan nuestra comprensión del cerebro.

Según estos principios, las neuronas son las piezas estructurales, fisiológicas, genéticas, metabólicas y funcionales fundamentales del cerebro. A la vez, son también las unidades elementales en la transmisión de señales. RAMÓN Y CAJAL dedujo, a partir de la formulación de su teoría neuronal en 1888 que los axones enviaban información y las dendritas recibían información de otras células. Pero quizá su mayor logro fue que descubrió que las prolongaciones de las células nerviosas terminan libremente, contrastando con la teoría sostenida por GOLGI. Así cayó en la cuenta de que las neuronas eran entidades independientes, mantenían minúsculos espacios entre ellas y las siguientes.

El segundo principio fue que las terminales del axón solo se comunican con las dendritas de otra neurona en lugares especializados –que más tarde el neurofisiólogo inglés Charles Scott SHERRINGTON (1857-1952) denominó sinapsis–. En tercer lugar, formuló el principio de especificidad de la conexión entre neuronas. Es decir, que cada célula nerviosa forma sinapsis y se comunica tan solo con unas determinadas células, al contrario de lo que pensaban GOLGI y el resto de neurólogos que consideraban que las neuronas podían comunicarse con todas las restantes. Sin embargo, RAMÓN Y CAJAL señaló que las neuronas a través de espacios diminutos logran comunicarse con aquellas que están más próximas formando así vías específicas, que denominó circuitos neuronales. El cuarto principio necesitó de la imaginación y la creatividad de RAMÓN Y CAJAL, ya que aventuró que las señales informativas entre las neuronas avanzaban en una sola dirección. De este modo, las señales se transmitían desde las dendritas hacia su cuerpo, y a lo largo del axón hacia las terminales presinápticas para llegar hasta la hendidura sináptica, y así alcanzar la dendrita de la siguiente neurona. Este principio, según destaca KANDEL, tuvo una importancia enorme ya que vinculaba los componentes de la célula nerviosa con la función de transmitir señales⁷³.

Las descripciones magistrales de la microorganización del sistema nervioso de RAMÓN Y CAJAL fueron bien acogidas por sus colegas histólogos y anatomistas, que mostraron mucho interés hacia sus estudios y preparaciones de ciertas partes del cerebro, de la retina y de la médula ósea. Con el tiempo, el conocimiento de las neuronas fue aumentando y se sustentó a partir de varios principios, doctrinas e hipótesis elaboradas

⁷³ Ibid., pp. 87-89.

por este neurofisiólogo que fueron ganando peso a la largo del siglo XX. Algunos de estos son⁷⁴:

- a) la *doctrina de la neurona* como unidad estructural del cerebro;
- b) la *hipótesis iónica* que apunta a la transmisión de información en el interior de la célula nerviosa y describe los mecanismos que esta utiliza para generar señales eléctricas que se propagan en su interior;
- c) la *teoría química de la transmisión sináptica* en que se describe cómo se comunica una neurona con otra, liberando una señal química llamada neurotransmisores y que supone la transmisión de información entre las células nerviosas.

Las investigaciones iniciadas por CAJAL fueron definitivas para la neurociencia moderna. Como le llama Sebastian SEUNG, este “recolector de neuronas” tuvo que vérselas con la inmensidad arbórea que presentaban las neuronas. RAMÓN Y CAJAL se refería a esta disciplina de este modo:

Es una fascinación indescriptible ante la contemplación de la ingeniosa arquitectura del cerebelo y de la retina que me permiten vislumbrar la suprema belleza y la elegante variedad de la floresta nerviosa. Es un sentimiento estético que sacia en la más íntimos de mis ser ansias desconocidas que yacían escondidas, inconfesables, en las honduras últimas de mi alma⁷⁵.

Así que decidió clasificar las neuronas como si de un bosque se tratara y quedó prendado de las elegantes formas naturales que presentaban. Llegó a llamar a las células piramidales “las mariposas del alma”, pues estaba convencido de que jugaban un importante papel en las funciones más altas de la psique. RAMÓN Y CAJAL escribió:

El jardín de la neurobiología brinda al espectador espectáculos cautivadores y emociones artísticas incomparables. En él hallaron, al fin, mis instintos estéticos plena satisfacción [...] ¡Como entomólogo a la caza de las mariposas de vistosos matices, mi atención seguía en el vergel de la sustancia gris, células de formas delicadas y elegantes, las misteriosas mariposas del alma cuyo batir de alas, quien sabe si esclarecería algún día el secreto de la vida mental!⁷⁶

⁷⁴ Ibid., p. 82.

⁷⁵ Cita tomada de Alejandro Melo Flor, *Cerebro, mente y conciencia*. Internal Medical Publishing, España 2011, p. 8.

⁷⁶ Santiago Ramón y Cajal, *Archivos de Neurobiología*. Vol. XIII.

Ahora sabemos que efectivamente, estas complejas y bellas neuronas son las más comunes en el córtex cerebral. Este histólogo, como señala el neurólogo Álvaro PASCUAL LEONE, también intuyó la capacidad de cambio del sistema nervioso y, aunque carecía de la demostración experimental necesaria, predijo que el hecho de desarrollar capacidades como tocar el piano o una habilidad específica para la persona no entrenada, requiere de muchos años de práctica física y a la vez mental. RAMÓN Y CAJAL fue aún más allá y también señaló que en el desarrollo de estas prácticas mentales se daba un reforzamiento de las conexiones existentes y, además, una generación de conexiones nuevas.

A lo largo del siglo XX y XXI se demostró que las predicciones de RAMÓN Y CAJAL eran ciertas. Nuestro sistema nervioso puede reforzar las conexiones existentes y además generar conexiones nuevas e incluso, crear células nuevas. Ciertas creencias sostenidas sobre nuestro sistema nervioso, como que ya nacemos con todas las neuronas, o bien que a lo largo de nuestra vida podemos perder una gran cantidad de ellas, e incluso que si padecemos un daño no hay nada que se pueda hacer por recuperar algunas funciones, aparecen ahora como incorrectas y necesitadas de una mayor precisión.

Según la neurociencia, nuestro sistema nervioso pasa el tiempo reordenando y organizando todo el conjunto. El resultado, como afirma entre otros PASCUAL LEONE, es que se nuestro cerebro, a partir de su relación con el cuerpo y el entorno, manifiesta un dinamismo infinitamente mayor del que imaginábamos hace unos años⁷⁷. Por lo tanto, la capacidad dinámica que presenta nuestro cerebro hace que nuestras vidas alcancen unas extraordinarias cualidades.

5. Comprensión y narración del conocimiento neurocientífico. Dificultades

Este “sueño de visualizar la función cerebral”, como lo llama la neurocientífica Hanna DAMÁSIO, permite estudiar la neuroanatomía humana con una considerable precisión y a la vez de una forma no invasiva ni perjudicial⁷⁸. En la actualidad, investigadores e investigadoras como los del equipo neurocientífico que dirige Mariano SIGMAN en Buenos Aires, se están preguntando precisamente qué es realmente lo que

⁷⁷ Álvaro Pascual Leone, *Mente cerebro y conducta*. [En línea] <http://www.youtube.com/watch?v=iknA1Lm2hHM> [Consultado: julio 2014].

⁷⁸ Hanna Damásio, «El sueño de visualizar la función cerebral». [En línea] http://www.uoc.edu/portal/es/sala-de-premsa/actualitat/noticies/2012/noticia_143/acceptacion_es.pdf [Consultado: 2 febrero 2014].

podemos entender a partir de estas técnicas de medición. Parte de la comunidad neurocientífica comienza a cuestionar cuáles son los planteamientos que sostienen sus afirmaciones mientras interpretan los resultados obtenidos a partir de estas técnicas. Veremos a continuación algunas de estas limitaciones, dificultades o problemas en la narración de los resultados que crea la neurociencia.

5.1. *El escaneado cerebral*

El escaneado cerebral de una persona, al menos hasta el momento, no puede servir para entender adecuadamente a un grupo de personas. En palabras de GAZZANIGA: “No podemos asumir que el escaneado de un individuo sea necesariamente representativo de cualquier grupo. Ni tampoco podemos asumir que un escaneado de la media, represente a esa media”⁷⁹.

Hasta el momento, los datos se han interpretado desde *modelos tradicionales* que se construyen en los laboratorios a partir de sujetos que padecían alguna lesión. Es fácil entonces caer en la cuenta de lo complicado que resulta trasladar estos resultados sin más, a otras situaciones en las que las personas no padecen las mismas lesiones ni están dentro de los mismos entornos o parámetros médicos.

5.2. *La neofrenología o teoría localizacionista*

Otro inconveniente es que los modelos tradicionales se elaboran a partir de sustratos fisiológicos cuya interpretación es localizacionista. Es decir, uno de los objetivos últimos de estas investigaciones radica en aislar aquellos *lugares* en los que se realiza una determinada actividad cerebral. Por ello, algunos investigadores como William R. UTTAL, contrariamente al pensamiento sostenido por la mayoría, se preguntan si no estaremos ante un nuevo renacimiento de las ideas frenológicas propuestas ya por Franz Joseph GALL y Johann Gaspar SPURZHEIM en el siglo XIX. Según UTTAL es posible que la emoción generada por el conocimiento que arrojan las nuevas técnicas de escaneado nos lleven a una comprensión de las neurociencias un tanto reduccionista. Advierte también que, al tratar de localizar y aislar los procesos cognitivos en el cerebro estamos limitándonos a responder a cuestiones del tipo ¿en qué áreas se localiza la actividad cerebral?, ¿en qué momento temporal se activa una determinada área?, o ¿cómo se organiza la actividad cerebral tras un determinado proceso cognitivo? Estas preguntas llevan también al investigador Fernando MAESTÚ y a su equipo a señalar que:

⁷⁹ *Stanford Technology Law Review* [En línea] <https://journals.law.stanford.edu/sites/default/files/stanford-technology-law-review/online/jones-brain-imaging.pdf> [Consultado: enero de 2014].

Probablemente hemos pasado más de dos décadas concentrándonos en una sola de estas preguntas: ¿dónde se produce la activación cerebral? [...] el hecho de localizar una función o subproceso en un área no es más que una solución reduccionista-parcial, y es muy probable que la función cognitiva se sustente sobre una red neuronal distribuida, más que en una región específica⁸⁰.

Tal como UTTAL propone en sus trabajos, aparecen graves dificultades filosóficas, metodológicas y teóricas en el empeño por localizar y aislar procesos cognitivos en nuestro cerebro. Ejemplo de ello es que aún no hemos sido capaces de obtener una taxonomía que con éxito nos permita describir los procesos mentales. Por tanto, UTTAL recomienda tener cierta cautela para no ser víctimas de lo que él califica como una moda pasajera *neo-frenológica*⁸¹.

Sin duda, saber cómo se producen las funciones cerebrales es algo sumamente complejo que incluso va más allá de los límites científicos. Para responder a esta cuestión hemos de aprovechar el conocimiento que ofrecen las ciencias sociales. Así la filosofía, la psicología o la teología, por nombrar solo algunas, deben ser también responsables de ofrecer claves racionales distintas a las neurocientíficas a la hora de interpretar y narrar lo que sucede en el interior de nuestro cerebro. Los avances en neurociencia señalan nuestras bases fisiológicas en el cerebro pero, sin duda, precisamos de otras descripciones para comprender al ser humano. Mostrar esto será uno de los desafíos de esta tesis.

5.3. *La actividad cerebral y la actividad mental o cognitiva*

Las técnicas a las que en el capítulo primero aludía están permitiendo una apertura tanto a la comprensión del funcionamiento como a la actividad cerebral mientras esta sucede. Pero algunas de las preguntas que surgen son si los resultados obtenidos a partir del escaneado –con técnicas como la neuroimagen funcional– nos permiten describir y, a la vez, concluir cómo nuestro cerebro efectúa los procesos cognitivos. Más bien parece, como afirma UTTAL en una de sus recientes obras, que esto no es aún tan evidente. Según señala, necesitaríamos un nivel de análisis mucho más detallado en el que se pudiera vislumbrar la interconectividad necesaria entre un imponente número de neuronas. En ese nivel combinatorio tan complejo podríamos analizar, comprender e interpretar los mecanismos necesarios que intervienen para que nuestro cerebro sea comprendido no solo como un órgano con una función, sino como el elemento de nuestro cuerpo en donde tienen lugar los procesos cognitivos. Por lo que

⁸⁰ Ibid., p. 964.

⁸¹ William R. Uttal, *The New Phrenology. The Limits of Localizing Cognitive Processes in the Brain*. Massachusetts Institute of Technology Press, Cambridge 2003.

el ser humano en su totalidad ha de ser entendido como un organismo sentiente y con conciencia⁸².

5.4. *La apertura de nuestra interioridad neuronal*

Por primera vez nos asomamos a cien mil millones de neuronas que producen billones de sinapsis y que sirven de base a las acciones que constituyen nuestro comportamiento, nuestra mente y nuestros sentimientos⁸³. Pero en la actualidad para entender la complejidad que somos hemos de referirnos no solo a lo que sucede en nuestro interior, sino también a cómo otros y otras leen aquello que sucede en nosotros. Tal como las neurociencias anuncian nuestra interioridad ha sido abierta. Si esto es así, en estos momentos asistimos a la posibilidad de interpretar aquello que acontece en la mente de otras personas.

La novedad reside en que podemos hacerlo sin necesidad de recurrir a la palabra hablada, a las expresiones conductuales, al lenguaje corporal o al simbólico, que hasta el momento eran los medios potenciales para conocer nuestro interior. Siguiendo las palabras de EVERS, se han desarrollado varios métodos que pueden medir los estados cerebrales relevantes. La finalidad, por el momento, es únicamente médica y permitirá valorar las facultades mentales de las personas. El estado del sujeto, cuya mente se está leyendo, no tiene por qué ser consciente.

EVERS explica que esta tecnología se está utilizando para identificar patrones de actividad cerebral en personas que sufren un trastorno grave de conciencia y como método para comunicarse cerebralmente con pacientes con incapacidad motora de comunicación. También, en el campo clínico, se están aprovechando estas tecnologías para acceder a la conciencia subjetiva, tanto consciente como no consciente, es decir, a percepciones o intenciones⁸⁴.

Las neurociencias están abriendo posibilidades que obligan a repensar aquello que es lo humano y dónde situamos los límites de la persona. Otro ejemplo lo encontramos también en la propuesta animalista representada por el filósofo Peter SINGER y por otro lado, en las reivindicaciones de las personas que padecen autismo. El primero pretende ampliar el horizonte moral kantiano y reinterpretar el principio de igualdad⁸⁵. SINGER rechaza que la ética quede restringida a todo el resto de especies no

⁸² William R. Uttal, *Reliability in Cognitive Neuroscience. A Meta-Meta Analysis*. Massachusetts Institute of Technology Press, Cambridge 2012, p. 203.

⁸³ Antonio Damásio, *Y el cerebro creó al hombre ¿Cómo pudo el cerebro generar emociones, sentimientos, ideas y el yo?*, cit., pp. 447-448.

⁸⁴ Kathinka Evers y Mariano Sigman, «Lectura de la mente. Una perspectiva neurofilosófica», *Recerca* (2013), pp. 44-45. DOI: <http://dx.doi.org/10.6035/Recerca.2013.13.4> - pp. 43-62.

⁸⁵ Peter Singer, *Liberación animal*. Trotta, Madrid 1999.

humanas⁸⁶. Uno de los problemas que asoman en cuanto a los límites de lo humano es que de su propuesta filosófica quedarían excluidas algunas personas. Por ejemplo, quienes padecen autismo o cierto tipo de síndromes como el de Asperger, y en cambio, algunos mamíferos sí quedarían incluidos en esta propuesta.

Ante posturas animalistas como la de SINGER se han alzado personas como Amanda BAGGS. Se trata de una activista defensora de los derechos de las personas que como ella padecen autismo. BAGGS reclama que este síndrome debe ser considerado no como una enfermedad que provoca un gran rechazo social, sino como un desarrollo neurológico diferente. Sostiene que el autismo es un modo neurológico más entre otras muchas más variedades que se dan a nuestro alrededor. El autismo, desde esta perspectiva, se define como un modo de pensamiento y de interacción distinto con el mundo.

A través de su blog, BAGGS defiende la *neurodiversidad humana*. Mediante su ordenador y un sintetizador de voz muestra su capacidad para relacionarse con el resto del mundo. Pero ella va más allá y reclama su propio lenguaje articulado mediante respuestas físicas al entorno que la rodea. BAGGS reclama así su derecho a que sea reconocida su capacidad de pensamiento:

La forma en la que naturalmente pienso y respondo a las cosas se ve y se siente tan diferente a los conceptos estándar que mucha gente no lo considera pensamiento. Pero es una forma de pensamiento por derecho propio. Sin embargo, el pensamiento de la gente como yo, solo es tomado en serio si aprendemos su lenguaje, sin importar previamente cómo pensamos o interactuamos⁸⁷.

BAGGS a través de su blog, se opone a posturas como la de SINGER. Sin duda, en estos momentos las neurociencias plantean nuevos escenarios que cuestionan ciertos regímenes de verdad y modos anteriores de validar el conocimiento. Ahora, debemos plantearnos de nuevo cuáles son nuestras formas de verificación. Esto cuestiona, por ejemplo, los lenguajes que consideramos válidos para hablar de las enfermedades o qué retóricas ostentan la autoridad para definir qué es lo humano.

Como vemos, el panorama neurocientífico que se abre ante nosotros y nosotras cuestiona la actual heterogeneidad de la singularidad y se abre hacia una posible *neurodivergencia* de la identidad humana. Consecuentemente, esto puede variar nuestros códigos morales y modos de patologizar a determinadas poblaciones minoritarias. Para poder buscar respuestas posibles tendremos que volver la vista al pasado y ver cuáles han sido los marcos que han producido este conocimiento.

⁸⁶ Paola Cavalieri y Peter Singer (ed.), *El proyecto «Gran Simio». La igualdad más allá de la humanidad*. Trotta, Madrid 1998.

⁸⁷ Amanda Baggs, «In my language», [En línea] <https://www.youtube.com/watch?v=JnylM1hI2jc#t=10> [Consultado: enero de 2015].

6. Algunas conclusiones

Cada uno de los tres capítulos de esta primera parte ha permitido recorrer un largo trayecto intelectual a través de la prehistoria y protohistoria que dibujan la genealogía en la que las neurociencias asoman. En este capítulo tercero destacamos que la Modernidad se sostuvo sobre una concepción científica del mundo que se alejaba de ideas concebidas anteriormente. Durante este tiempo la tecnología, el conocimiento empírico y el racionalismo redefinieron la identidad humana a partir de una visión mecanicista de la realidad. Este modelo se asentó con fuerza en las ciencias médicas, especialmente, práctica clínica y anatómica. Consecuentemente, el cuerpo humano pasó a ser visto como un mecanismo formado por muchas piezas diferentes. Estas ideas se alejaron de las concepciones holísticas de la antropología bíblica.

De nuevo el siglo XIX trajo consigo sus propios cambios en la concepción del ser humano. Obras médicas como la de Robert WHYTT *Observations on the nature, causes, and cure of those disorders which are commonly called nervous, hyponcondriac, or hysteric* [Observaciones sobre la naturaleza, las causas y la cura de aquellos desórdenes a lo que comúnmente llamamos nervios, hipocondría o histeria] contribuyeron a estos cambios. WHYTT señaló que el ser humano poseía un *sentient principle* [principio sentiente o consciente] que le permitía estar conectado con el resto. De este modo el ser humano ya no fue concebido como una máquina, sino como un cuerpo sensible. A ello contribuía la convicción médica de que los nervios estaban investidos de sentimientos lo que provocaba que se diera una afinidad entre todos los órganos. Esto suponía, que el cuerpo respondía simpáticamente tanto a las acciones e impresiones internas como a las externas.

El nacimiento de las neurociencias trajo consigo primero el interés por la forma que presentaba el cráneo y más tarde por la función de cada una de sus áreas. BROCA, WERNICKE y sus colegas destacaron en esta tarea estableciendo conexiones entre determinadas funciones fisiológicas y cognitivas del ser humano y el cerebro⁸⁸. Pero el paso definitivo hacia las neurociencias modernas llegó de la mano de las nuevas tecnologías, entre ellas el microscopio de precisión, que anticiparon las nuevas biotecnologías médicas de las que hoy disponemos. A finales del siglo XIX y comienzos del XX, el foco de atención se situó de un modo ya definido y preciso en la neurofisiología y en la anatomía que presentaba el cerebro, gracias a la teorización de sus unidades básicas, las neuronas.

⁸⁸ Nikolas Rose y Joelle M. Abi-Rached, *Neuro. The New Brain Science and the Management of the Mind*, cit., p. 4.

El itinerario de este tercer capítulo nos ha llevado por diferentes maneras de entender el sistema nervioso, especialmente el cerebro. Vimos que los hitos del recorrido, tanto de este capítulo como de los anteriores, respondían a modelos comprensivos y epistemológicos diferentes. John POLKINGHORNE sostiene que “la historia se mueve desde un cosmos inicial que fue una bola de energía expandiéndose hasta convertirse en un universo de estrellas y galaxias; entonces, al menos en un planeta, las moléculas se replicaron en organismos celulares, en vidas multicelulares hasta llegar a un vida consciente y a la humanidad”⁸⁹. Cada uno de estos hitos manifiestan los signos de esta complejidad de sistemas físicos, biológicos, sociales que se mantienen en un equilibrio termodinámico y a los que Pierre TEILHARD DE CHARDIN llamaba, un “ascenso biológico”⁹⁰.

En este capítulo hemos visto varios marcos de conocimiento que han supuesto un acercamiento distinto a la hora de interpretar el sistema nervioso humano. Estas comprensiones y perspectivas desnudaron parte de la composición, la anatomía, la fisiología y la arquitectura de nuestro sistema nervioso. Al mismo tiempo, también han supuesto una comprensión determinada del cuerpo, de la subjetividad, de la realidad y de la vida humana que han ido de la mano de verdades sostenidas por creencias religiosas y políticas.

En este sistema de creencias podemos descubrir los enfoques que han sido interiorizados e identificar los *regímenes de verdad* que los sostienen⁹¹. Pues las metáforas y los marcos participan activamente en cada uno de los procesos científicos. Además son herramientas, lingüísticas y retóricas, que nos permiten orientarnos en este complejo mundo. De este modo, las metáforas y los marcos operan mediando y determinando el espacio donde se articulan la cultura y la naturaleza⁹².

En cada período de la historia y en cada cultura la comprensión que tenemos de lo humano y de su identidad es cambiante y construida de un modo distinto. Pero en todas ellas, como muestra Joanna BOURKE, se da una comprensión de lo humano que prevalece sobre el resto. Esta concepción de la vitalidad que a lo largo de la historia ha coincidido casi exclusivamente con varones, blancos, educados y con posibilidades económicas, ha ejercido su soberanía sobre el resto de vidas. Además la concepción que tengamos de lo humano determina cómo ha de ser la sociedad y la vida que se realice o no en su interior⁹³.

⁸⁹ John Polkinghorne, *Science and Theology*. Mineápolis, Fortress Press 1998, p. 34.

⁹⁰ Pierre Teilhard de Chardin, *Activation of Energy*. Harcourt Brace Jovanovich, Nueva York 1970, pp. 387-403.

⁹¹ Michael Foucault, *Power/Knowledge*. Pantheon Books, Nueva York 1980.

⁹² Cornelius Borck, «Toys are Us: Models and Metaphors in Brain Research», en Suparna Choudhury y Jan Slaby (eds), *Critical Neuroscience. A Handbook of the Social and Cultural Context of Neuroscience*. Wiley-Blackwell, Chitester 2012, pp. 129-130.

⁹³ Joanna Bourke, *What it means to be human: Historical reflections from the 1800s to the present*, cit., pp. 12-13.

Siendo esto así, hemos de seguir avanzando en la tarea interpretativa que implica un ejercicio hermenéutico, reflexivo y crítico sobre las neurociencias. Siguiendo a Chris SHILLING, esta práctica reflexiva supone la habilidad de los individuos para reflejar su propia constitución biológica, su apariencia, su mismidad, sus acciones y sus relaciones con otros. Esta habilidad nos sitúa a la vez como sujetos y como objetos al pensar sobre el cerebro, pues ambas perspectivas aparecen cuando pensamos en la relación entre cuerpo y mente⁹⁴.

Estas posibilidades se hacen más complejas si además tenemos en cuenta que la reflexividad es siempre histórica, social y dependiente de unos patrones de socialización. El objetivo entonces es posibilitar una hermenéutica crítica que apunte lecturas distintas sobre el sistema nervioso, del cerebro-mente, la corporalidad y de nuestra humanidad. A esta tarea nos dedicaremos en los siguientes capítulos.

⁹⁴ Chris Shilling, *The body and social theory*. SAGE Publications, Londres 2013, pp. 1-2 y 20.

SEGUNDA PARTE. EL CEREBRO Y LA VISIÓN NEUROBIOLÓGICA

Al describir nuestro sistema nervioso, especialmente el cerebro, podemos diferenciar, como indica Carl F. CRAVER, dos niveles explicativos para obtener algo de claridad. El primero se preocupa de una descripción fisiológica y biológica centrada en la actividad cerebral a nivel neuronal, molecular o física. El segundo trata de comprender tanto el sistema nervioso como el cerebro abriéndose a potenciales soluciones e intervenciones médicas que permitan un mejoramiento de la vida humana. Ambos niveles explicativos y su aplicabilidad médica posterior describen los mecanismos que funcionan en nuestro cerebro¹.

Sin embargo, si estos niveles explicativos los cruzamos con otras variantes obtendremos diferentes perspectivas. Un ejemplo es la potencialidad económica y comercial que presentan las neurociencias. Estamos ante un campo que a pesar de ser incipiente, se ocupa ya de grandes parcelas de nuestra vida diaria. De este modo, los niveles explicativos que se presentan no solo nos ayudan a descubrir cómo es nuestro sistema nervioso, sino que las descripciones que ofrecen tienen una incidencia directa en los diseños farmacéuticos, en los modos de practicar las intervenciones quirúrgicas cerebrales, en la elaboración de tecnologías para el desarrollo médico o en el estudio genético. En esta segunda parte veremos cómo la capacidad interdisciplinar que ofrecen las neurociencias demanda ir más allá de los dos niveles explicativos señalados por CRAVER.

El conocimiento neurocientífico no solo incide en el ámbito médico, sino que también lo hace en las ciencias humanas y, como señalaremos en la tercera parte, aspira a ejercer también una influencia destacable en la comprensión que tenemos de las religiones y del conocimiento teológico. Hasta el momento, el interés de las ciencias humanas ha sido comprender las complejas acciones cognitivas como son el humor, la conciencia, la anticipación o las experiencias religiosas y qué papel ocupan en nuestras vidas y relaciones sociales. Pero las neurociencias plantean estas cuestiones desde un nuevo punto de vista centrado casi exclusivamente en el cerebro. La dificultad radica en que las respuestas que ofrecen provocan una determinada mirada neurobiológica que resulta extremadamente limitada para comprender al ser humano.

Esta visión neurobiológica es fruto del modo en que nos acercamos, comprendemos y narramos el sistema nervioso. La manera de elaborar el conocimiento neurocientífico parece responder a una concepción jerarquizada del sistema nervioso y del cerebro. Veremos que estas descripciones no solo sintetizan y describen nuestras bases cerebrales, sino que además apuntan a los fenómenos mentales. Así las

¹ Carl F. Craver, *Explaining the Brain*. Oxford University Press, Oxford 2007, pp. 1-21.

descripciones anatómicas y fisiológicas apoyan y sostienen lo que conocemos sobre el ser humano.

Siendo esto así, en el capítulo cuarto veremos que las neurociencias se construyen a partir de criterios jerárquicos. En ellas se ofrece una taxonomía cerebral que detalla y ordena nuestro interior. Además incluyen valoraciones y significados que no son nunca ni objetivos ni neutrales. El resultado es que asistimos a una mirada neurobiológica que describe no solo el cerebro, sino nuestra identidad humana.

Es necesario reflexionar entonces acerca de la arquitectura, la funcionalidad y la anatomía de nuestro cerebro, pero también lo es interpretar las descripciones que se desprenden, las metáforas, las retóricas y los lenguajes que se utilizan. Trataré de hacerlo desde una perspectiva integradora, lo cual significa que ha de incluir siempre su referencialidad a la totalidad del cuerpo humano, como sostiene el neurocientífico portugués Antonio DAMÁSIO. Según él este incesante apuntar al cuerpo es el rango definidor de las neuronas de los circuitos neuronales y del cerebro. DAMÁSIO describe esta cualidad como:

[...] la razón por la que la voluntad velada de vivir que tienen las células de nuestro cuerpo pudo traducirse en una voluntad consciente e intencional. Curiosamente el hecho de que las neuronas y el cerebro se ocupen del cuerpo también nos sugiere la manera en que el mundo exterior va a quedar cartografiado en el cerebro y la mente².

La idea de un cerebro formado a partir de unas neuronas que conforman el sistema nervioso y que no pueden ser entendidas por ellas mismas, sino en su referencia a la totalidad del cuerpo humano, es una de las ideas que atraviesa este trabajo de investigación. Así, intentar una perspectiva amplia introduciendo otras variantes como nuestra historia evolutiva, la relación con el resto de especies o cuestionar en qué consiste nuestra singularidad permite un equilibrio mayor y nos advierte de posibles reduccionismos. Para ello, en el capítulo quinto echaré mano de nuestra historia evolutiva y de aquello que nos *distingue* del resto de especies.

Como vemos el conocimiento neurocientífico abre, sin duda, nuevas oportunidades, pues como ya intuyó Michael I. POSNER a finales del siglo pasado: “El microscopio y el telescopio abrieron un vasto dominio inesperado a los descubrimientos científicos. Ahora que los nuevos métodos de imagen pueden visualizar los sistemas cerebrales, una oportunidad similar puede abrirse también para la cognición humana”³.

² Antonio Damásio utiliza el término referencialidad [*aboutness*] para destacar la relación con el cuerpo en *Y el cerebro creó al hombre ¿Cómo pudo el cerebro generar emociones, sentimientos, ideas y el yo?*, cit., pp. 72-73.

³ Michael I. Posner, «Seeing the Mind», *Science* 262 (1993), pp. 673-674.

Capítulo 4. La neurocultura: la comprensión del cerebro y la mirada neurobiológica

1. Introducción

Las neurociencias han ido poco a poco ganando relevancia científica y se han asentado como disciplinas consolidadas. Sus logros y resultados no solo ocupan los centros de investigación, sino que forman parte de la opinión pública, al menos en el mundo que llamamos occidental. De modo que, parte de los resultados neurocientíficos inundan hoy la gran mayoría de otros conocimientos y se han instalado definitivamente también en la vida social. Así que en estos momentos asistimos a una producción de conocimiento en el que las neurociencias han dejado de ser invisibles para pasar a tener una preponderancia científica, social y política incuestionable. A este fenómeno se le conoce como *neurocultura*¹.

Las neurociencias tienen la virtualidad de provocar un interesante deslizamiento desde los procesos y fenómenos mentales hasta los procesos cerebrales o neurobiológicos. Este deslizamiento ha estimulado el florecimiento de lo que se denomina neurocultura o neuroculturas². En el nuevo panorama que ahora se dibuja podemos esbozar desde el comienzo algunas condiciones sobre las que se asienta este fenómeno cultural:

1. En estos momentos el conocimiento neurocientífico no queda constreñido a los laboratorios, sino que interviene en nuestras vidas diarias, en las prácticas sociales, en las políticas de los Estados y en los discursos intelectuales. Por ello, conviene repensar críticamente: ¿qué sabemos del cerebro?, ¿cuál es su relación con la vida mental?, ¿cuáles son las metáforas, lenguajes retóricos y narrativas que forman y describen el sistema nervioso? o bien, ¿cómo pensar la actividad mental en función de su actividad cerebral?
2. Además, es interesante describir la interacción que se da de modo constante entre las neurociencias y la vida social, cultural, económica y religiosa. Parece cada vez más necesario percibir la estrecha relación que se da entre estos

¹ Giovanni Frazzetto y Suzanne Anker, «Neuroculture». *Nature Reviews Neuroscience* 10 (2009), pp. 815-821. DOI: 10.1038/nrn2736; Francisco Mora, *Neurocultura*. Alianza Editorial, Madrid 2007; Edmund T. Rolls, *Neuroculture. On the implications of brain science*. Oxford University Press, Oxford 2012.

² Francisco Ortega y Fernando Vidal, *Neuroculturas. Glimpses into an expanding universe*. Peter Lang, Friburgo del Meno 2011.

espacios, precisamente para que la responsabilidad social de la ciencia y la ética del conocimiento estén presentes en ellos. Ya que si como anunció el feminismo a través de pensadoras como Kate MILLET (1934-) o Sulamith FIRESTONE (1945-2012) en los años 70 del siglo anterior que “todo lo personal es político”³, también ahora podemos afirmar que “todo lo neuronal es político”.

El objetivo de estas páginas es reflexionar sobre estas cuestiones y tratar de entender el panorama que plantean las neurociencias, sus fundamentos y el horizonte neurocultural en el que se inscribe la condición humana en este siglo XXI.

2. La neurocultura: una situación novedosa. Características

La situación neocultural en la que nos encontramos está causando una gran admiración. Quizá por ello debemos cuestionar si la neurocultura es algo realmente tan revolucionario, como afirma Francisco MORA⁴, y si incluso puede llegar a ser una nueva visión de la humanidad y de la sociedad apoyada en el conocimiento sobre nuestro cerebro. Encuentro razones para afirmar que realmente el conocimiento sobre nuestro cerebro y el sistema nervioso están modificando nuestra comprensión de lo humano y creando una identidad cerebrocéntrica. Es por ello que debemos establecer criterios que moderen y permitan calibrar este entusiasmo.

En estos momentos son muchos los autores que defienden que nunca anteriormente habíamos asistido a un conocimiento que se mostrara y se dijera de sí mismo como tan revolucionario⁵. La afirmación de tal novedad incluye la aparición anterior de la llamada revolución genética⁶ y se prevé que el conocimiento

³ Sulamith Firestone, *La dialéctica del sexo: en defensa de la revolución feminista*. Kairós, Barcelona 1976. Kate Millet, *Política sexual*. Cátedra, Madrid e Instituto de la Mujer, Universitat de València, Valencia 2010.

⁴ Francisco Mora, *Neurocultura. Una cultura basada en el cerebro*. Alianza, Madrid 2007.

⁵ En las publicaciones proliferan títulos en los que se asocia neurociencia con el término revolución. Un ejemplo es Zack Lynch y Braun Laursen, *The neurorevolution. How brain science is changing our world*. Saint Martin's Press, Nueva York 2009.

⁶ Los descubrimientos genéticos comenzaron gracias a la biofísica y la cristalógrafa Rosalind Elsie Franklin (1920-1958). En el laboratorio del *King's College* de Londres logró una imagen, en 1952, a partir de la difracción de Rayos X en la que se apreciaba la doble hélice de la estructura del ADN. Un compañero, el biofísico Maurice Wilkins mostró sin permiso de Franklin esta fotografía, conocida como Fotografía 51, a Watson que inmediatamente la reconoció como la evidencia que necesitaba para probar la doble estructura del ADN. En

neurocientífico irá mucho más allá de lo que ésta lo hizo. Pero, como he intentado mostrar en los capítulos anteriores, la comprensión del ser humano a partir de una perspectiva cerebrocéntrica no nació tras la Década del Cerebro, sino que su recorrido viene de antiguo.

La revolución neurocientífica actual necesita ser examinada históricamente. Por ello, considero más ponderada la definición que perfila Fernando VIDAL cuando habla de que en estos momentos asistimos a un fenómeno neurocultural. VIDAL se refiere a estos procesos complejos utilizando el plural neurocultura(s), precisamente, para destacar la enorme constelación de ideas y formas sociales cuyo común denominador tienen al cerebro como sujeto. Las neuroculturas ponen el acento en la construcción de normas, valores, sentidos e identidades a través de *neuro-* discursos y prácticas⁷. Sin embargo, como vimos desde las primeras páginas de este estudio, la comprensión del ser humano se hace siempre a partir de un determinado marco conceptual que responde igualmente a un contexto políticamente saturado.

2.1. *Una infraestructura neurocientífica*

La novedad neurocultural se sustenta, entre otras razones, en la enorme infraestructura con la que cuenta y sobre la que crece el conocimiento neurocientífico. Hace unos cincuenta años, esta estructura que ahora sostiene y expande a las neurociencias era poco menos que impensable. Pero en la actualidad, como vimos en el primer capítulo, se ha tendido una compleja estructura que mantiene y alimenta este conocimiento. En esta estructura encontramos carismáticos neurocientíficos que han sido galardonados con los Premios Nobel, proyectos específicos en las universidades más destacadas de todo el mundo, programas respaldados y financiados con enormes cantidades de dinero público, proliferación de revistas especializadas y, por último, la elaboración de un lenguaje y de una nomenclatura común.

Uno de los resultados es que el uso de esta nomenclatura genera lenguajes que se están estandarizando. Un ejemplo lo encontramos en el índice *Neuroscience Citation Index* (NSCI) que establece criterios lingüísticos en lengua inglesa. En este índice se incluyen más de trescientas cincuenta revistas que abarcan cada uno de los once campos neurocientíficos que en estos momentos están definidos, y que son: la neurología del comportamiento, las enfermedades cardiovasculares y el metabolismo, la neurociencia del desarrollo, la electroencefalografía, la investigación de la epilepsia, la investigación del cerebro molecular, las redes neuronales, la neurogenética, la neuroimagen, la

1962 James Dewey Watson, Francis Harry Compton Crick y Wilkins recogieron el Premio Nobel de Medicina sin reconocer ni agradecer el hallazgo previo de Franklin. Ver: Brenda Madoox, *Rosalind Franklin. The dark Lady of DNA*. HarperCollins Publishers, Nueva York 2013, pp. 190-207.

⁷ Fernando Vidal, «Brainhood, anthropological figure of modernity», *History of the Human Sciences* 22 (2009), pp. 27-28, nota 2. DOI: 10.1177/0952695108099133.

neurocirugía y la psicofarmacología⁸. Quizá sea oportuno recordar aquí al filósofo Ludwig WITTGENSTEIN (1889-1951) que advirtió que el lenguaje y el sistema gramatical configuraban el marco dentro del cual se desarrolla la búsqueda de conocimiento. Por ello debemos poner atención en cómo se está construyendo el lenguaje neurocientífico, cuáles son sus retóricas, los sistemas epistemológicos sobre los que descansa y la infraestructura que alimenta todo este entramado haciéndolo posible, precisamente por las implicaciones políticas que tienen sobre nuestras vidas diarias.

2.2. *Un estilo neuromolecular estandarizado de pensamiento*

Esto supone que esta infraestructura que permite el desarrollo de las neurociencias construidas desde una perspectiva cerebrocéntrica está provocando, al mismo tiempo, también un estilo neuromolecular de pensamiento. Este estilo se crea y se expande a partir de una organización institucional. Es decir, estos conocimientos se dan a conocer a través de libros de textos, de artículos y de entrenamientos específicos que junto con determinadas “autoridades”, como acabamos de ver, dan paso a un modo de argumentar, evidenciar, interpretar y experimentar neurocientíficamente.

De este modo, este estilo neuromolecular genera sus propias descripciones de nuestro comportamiento, tanto sano como enfermo, y provoca nuevas miradas acerca de nuestra identidad. El problema más acuciante es que este *estilo neurocultural* acabe fijándose como el único pertinente y menosprecie otros modos que vienen desde ciencias, como pueden ser la sociología, la filosofía o la teología.

2.3. *Una visión psicofarmacológica de nuestras enfermedades*

Sobre la división médico-científica también el mercado empresarial está trazando su propio modo estandarizado de distribuir este conocimiento para crear nuevas posibilidades de negocio. Aparece así lo que se llama la *industria neurotecnológica*, que según el director de la *Neurotechnology Industry Organization* (NIO) Zack LYNCH, se puede dividir en: neuroinstrumentación [*neurodevices*], neurofarmacia [*neuropharmaceutical*] y neurodiagnóstico [*neurodiagnosti*]⁹. En esta neuroindustria no únicamente es importante el descubrimiento de nuevas drogas, sino que cada vez sean más sofisticadas y puedan actuar de modo preciso dependiendo de las condiciones y en cada lugar específico de

⁸ Nikolas Rose y Joelle M. Abi-Rached, *Neuro. The New Brain Science and the Management of the Mind*, cit., pp. 38-40.

⁹ Zack Lynch, *The neurotechnology industry 2014 report: Drugs, devices and Diagnostics for de Brain and nervous sistem.* NeuroInsights, San Francisco 2014. [En línea] <http://www.neuroinsights.com/marketreports/marketreport2009.html#!neurotechreport2014/cmca> [Consultado: 29 agosto 2014].

nuestro cerebro. De ahí que uno de los esfuerzos mayores de las neurociencias sea alcanzar una precisión a escalas cada vez más pequeñas.

Aquí el Consejo Europeo de Investigación perteneciente a la Comisión Europea ha lanzado su programa *Horizon 2020*. Este Programa Marco de Investigación e Innovación es el principal instrumento de la Unión Europea para financiar la investigación en Europa desde el año 2014 al 2020. Se ha destinado un presupuesto de 77 mil millones de euros y se define como clave estratégica para crear crecimiento económico y reforzar la competitividad global. *Horizon 2020* aúna toda la investigación y la innovación que recibe financiación bajo un único programa con tres objetivos fundamentales: alcanzar excelencia científica, lograr competitividad industrial y hacer frente a los desafíos sociales¹⁰. Estos objetivos no pueden verse reducidos, por ejemplo, a la búsqueda e identificación, por parte de la industria médica y farmacéutica, de aquellos procesos de neurotransmisión que se repiten en determinadas enfermedades o patrones de conducta y así lograr explicarlos.

La dificultad reside en que no parece tan sencillo afirmar que parcializar, localizar y focalizar a escalas nanométricas los lugares en los que se recibe la medicación supone sin más una mejora o incluso la curación total de nuestros problemas mentales. La localización molecular de determinados receptores en nuestro cerebro o una comprensión mayor de cómo actúan los procesos farmacológicos no supone nunca explicar de modo totalmente satisfactorio una enfermedad, un trastorno o un rasgo mental. Es mucha la complejidad que muestran estos estados mentales y que diariamente asoman en las aulas escolares, en los lugares de trabajo, entre las personas de avanzada edad o entre aquellas que sufren un elevado estrés a causa de la exclusión social que cada vez más padecemos en nuestras sociedades. No es sencillo pensar que pueden ser atajados de un modo efectivo, sencillamente a través del consumo de unos determinados fármacos. Abordar soluciones posibles va más allá incluso de la intervención médica o de un tratamiento farmacológico. De ahí que tengamos que procurar ciertas atenciones a una visión neuromolecular de nuestro cerebro que propone una *sociedad psicofarmacológica*. Pero no parece que la solución a nuestros problemas sociales sea un consumo aún mayor de tranquilizantes o antidepresivos. Como subrayan ROSE y ABI-RACHED el uso de las drogas psiquiátricas, tales como los antidepresivos, los tranquilizantes o los antipsicóticos, deben ser entendidos como tratamientos específicos para un desorden o una enfermedad concreta y no para normalizar comportamientos considerados disruptivos¹¹. Sin duda, estamos ante un gran reto sociopolítico.

¹⁰ *Horizon 2020* [En línea] <http://erc.europa.eu/glossary/term/388> [Consultado: 29 agosto 2014].

¹¹ Nikolas Rose y Joelle M. Abi-Rached, *Neuro. The New Brain Science and the Management of the Mind*, cit., pp. 46-47.

2.4. *Una opinión pública deliberativa, participativa y cordial*

Otra característica de esta situación neurocultural en la que nos encontramos es que, por primera vez entorno al conocimiento neurocientífico aparece una opinión pública globalizada o al menos presente en casi todos los países. Muchas personas comparten en estos momentos información, sentimientos de indignación y deseos de cambio social a través de redes y medios de comunicación. Nuestra sociedad, según afirma Manuel CASTELLS, está construida en torno a redes de información que constituyen la base material de nuestras vidas, de nuestras formas de relación, de trabajo y de comunicación¹². Uno de los retos entonces es desarrollar personas educadas y no sujetos medicalizados que, como dice Adela CORTINA, aprendan a manejar esta información de un “modo cordial”¹³ y puedan convertirla en conocimiento.

La ciudadanía no debe conformarse sencillamente con ser informada por los expertos y expertas neurocientíficas acerca de los últimos avances, especialmente de los que afectan a la salud. Los contenidos destilados por los medios a menudo sufren una inflación de esperanza que inducen a pensar que muchas de las dolencias mentales que padece nuestra sociedad en este siglo XXI serán erradicadas a medida que se conozcan mejor sus bases neurológicas. Afirmaciones como estas llevan a pensar que a medida que avance la ciencia las personas sufrirán menos enfermedades, pero esto no parece tan evidente. La realidad médica resulta mucho más compleja pues depende de factores dispares tales como la investigación, la creación de patentes, las industrias farmacológicas y la necesidad de inversiones enormes de capital.

Un ejemplo interesante de este grado de complejidad caracterizado por las interconexiones que se dan entre la biomedicina contemporánea y la sociedad civil, lo encontramos en la llamada *economía política de la esperanza*, que Carlos NOVAS ha descrito convincentemente¹⁴. Con este término se refiere a aquellas personas que pueden articular, intervenir, gestionar y tomar decisiones sobre su enfermedad. Pero que a la vez pueden movilizar a la opinión pública, contactan con los científicos y científicas, y recaudan dinero para que se investigue en determinados contextos biomédicos. De este modo, consiguen ser parte activa y determinante en la gestión de la salud. Visto así, podría configurar una *ciudadanía biológica* que fuera un paso más en el ejercicio de las decisiones democráticas.

Pero NOVAS señala que mayoritariamente no se trata de un ejercicio abierto a todo el mundo, sino que aquellas personas que pueden operar sobre sus esperanzas en la

¹² Manuel Castells, en Lección inaugural del programa de doctorado sobre la sociedad de la información y el conocimiento. Universitat Oberta de Catalunya, 2001. [En línea] <http://www.uoc.edu/web/cat/articles/castells/castellsmain2.html> [Consultado: 1 de septiembre de 2014].

¹³ Adela Cortina, *Ética de la razón cordial*. Nobel, Oviedo 2007.

¹⁴ Carlos Novas, «The political economy of hope: Patient's organizations, science and biovalue». *BioSociety* 29 (2006), pp. 289-305, citado en Nikolas Rose y Joelle M. Abi-Rached, *Neuro. The New Brain Science and the Management of the Mind*, p. 19

biomedicina contemporánea suelen ser blancos, de clase media, con una educación media, capaces de movilizar e influir en las opiniones de otras persona y que hacen un gran uso de las redes sociales.

Señala también NOVAS, y es lo más llamativo, que hay un sector de la población que reúne una serie de requisitos y es capaz de esperanzarse frente a *otros* a los que no les está permitido esperar estas mismas posibilidades¹⁵. Esta *economía política de la esperanza* crea un foso entre quienes pueden esperanzarse, porque reúnen condiciones para ello, y a quienes se les niegan esos mismos horizontes. De este modo una economía apoyada en los conocimientos neurocientíficos establece futuros hegemónicos y expectativas dominantes para una élite. Este horizonte, ahora bioeconómico, necesita ser revisado desde la neuroética y desde otras disciplinas, como la neuroteología, que quizá puedan aportar un nuevo balance a esta situación asimétrica que comienza a extenderse.

Tener en cuenta este entramado que acontece primeramente entre los centros de investigación y que finalmente alcanza a las personas que reciben o no la mejora médica resulta imprescindible para comprender cómo se despliega el conocimiento neurocientífico y las profundas incidencias sociales, políticas y económicas que tiene. Es mucho el esfuerzo necesario para descubrir, desarrollar y aplicar médicamente un resultado, y son también numerosos los intereses que aparecen involucrados en este largo y complejo proceso¹⁶. No quiero decir que estos intereses respondan a móviles ocultos o despiadados. Pero como ROSE y ABI-RACHED apuntan, los enlaces financieros y los beneficios recibidos por la industria médica o farmacológica a partir de los logros e investigaciones alcanzados por los neurocientíficos y neurocientíficas, no son siempre claros¹⁷.

Además frecuentemente las investigaciones se realizan bajo fuertes presiones soportadas por la comunidad científica. Los y las neurocientíficas comparten con el resto de disciplinas un sometimiento al número de publicaciones y de citas que han de alcanzar en revistas indexadas, a la necesidad de avanzar velozmente en su carreras o la presión por crear patentes registradas para las universidades o las empresas privadas que pagan sus sueldos. A esto se añade un escaso reconocimiento y apoyo de sus tareas por parte de las instituciones y Estados. Como ejemplo, sirva la crítica situación que atraviesan la gran mayoría de las personas investigadoras del Estado español y en la que se ven forzadas a emigrar para continuar con sus vocaciones, proyectos y vidas personales.

Todo ello genera una gran tensión en la investigación que no responde a criterios científicos, sino economicistas o a estrategias políticas de cortas miras. Es por ello que los intereses comerciales, beneficios y prácticas económicas que se desprenden de la

¹⁵ Adolfo Estalella, *Ensamblajes de esperanza. Un estudio antropológico del bloguear apasionado*. Tesis doctoral, Universitat Oberta de Catalunya, Estudis d'Arts i Humanitats 2011, p. 257.

¹⁶ Carlos Novas, «What in the bioscience industry doing to address the ethical issues it faces?». *PloS Med* 3 (2006), pp. 600-601. DOI: 10.1371/journal.pmed.0030142.

¹⁷ Nikolas Rose y Joelle M. Abi-Rached, *Neuro. The New Brain Science and the Management of the Mind*, cit., pp. 16-20.

investigación han de ser mucho más transparentes, estar sujetos a una responsabilidad social. Así como redundar en beneficio de los Estados y las sociedades civiles que las promocionan.

Por ello la ciudadanía debe ser informada no únicamente de los avances logrados, sino de cómo se genera, cuáles son los procesos y a quiénes alcanzan estos conocimientos. A la vez tiene la responsabilidad de desarrollar ciertos criterios que le permitan no solo interpretar, sino participar en la elaboración, distribución y financiación de este conocimiento neurocientífico. Dado su enorme volumen y la relevancia social alcanzada entiendo que debemos alentar una *ciudadanía participativa neuroculturalmente*, es decir, informada e implicada, con capacidad crítica y deliberativa hacia todo aquello que tiene que ver con su interioridad.

Aunque sabemos que más información y comunicación por sí solas no ayudan a esclarecer el mundo. Ni tampoco una mayor cantidad de información conduce necesariamente a un mejor juicio¹⁸. Es mucho lo que tenemos en juego en estos momentos. Necesitamos recordar “a tiempo y a destiempo”, como decía PABLO DE TARSO¹⁹, que las neurociencias tienen una responsabilidad ética hacia la sociedad ineludible.

Asistimos, como trato de mostrar, a un cambio profundo marcado por el conocimiento neurocientífico. Es bueno recordar que antes de su aparición la comprensión de la psique y de la interioridad humana fue colonizada por conocimientos como la psicología. Desde finales del siglo XIX y comienzos del XX la psicología intentó explicar la subjetividad recurriendo a la descripción de los procesos mentales, tales como: los pensamientos, los deseos, las memorias, los sentimientos o bien, echando mano del entorno y los fenómenos mentales. Pero las neurociencias en estos momentos están describiendo la psique y la interioridad recurriendo únicamente a un punto de vista neurobiológico.

En consecuencia, las neurociencias en este siglo XXI están provocando un desplazamiento desde estos marcos comprensivos trazados inicialmente por la psicología. Ahora las neurociencias tratan de descifrar también qué sucede en nuestro interior, pero lo hacen desde una *mirada neuromolecular*. Esta perspectiva cerebrocéntrica que surge en la actualidad presenta sus propias limitaciones. Por ello veremos a continuación cómo se construye esta mirada y qué consecuencias está teniendo. Iremos paso a paso para entender cómo se produjo este desplazamiento hacia nuestra intimidad. Comenzaremos por la descripción que hacen las neurociencias sobre nuestro cerebro y el sistema nervioso.

¹⁸ Byung-Chul Han, *En el enjambre*. Herder, Barcelona 2014, p. 89.

¹⁹ Segunda a *Carta a Timoteo* 4, 2.

3. La última frontera: ¿qué sabemos del cerebro?

La comprensión del cerebro humano es uno de los mayores retos que se presenta en el siglo XXI, de ahí que Eric KANDEL lo denominara la *última frontera* de la ciencia²⁰. Esta *frontera* se refiere a la conexión entre las bases biológicas de la conciencia y su relación con los procesos mentales a través de los cuales percibimos, actuamos, aprendemos, meditamos y recordamos. Como vimos en el primer capítulo, hay dos proyectos pioneros que están encabezando este desafío: uno es el europeo *The Human Brain Project* y otro es el estadounidense *Brain Research through Advancing Innovative Neurotechnologies*, que siguiendo sus siglas en inglés se denomina BRAIN. De ambos proyectos lo que más nos interesa ahora es que uno de sus objetivos principales es comprender los patrones que sigue la actividad neuronal y que originan tanto la experiencia mental como el comportamiento. De nuevo la relación entre ambas – actividad cerebral y experiencia mental– puede arrojar nuevos datos que nos ayuden a aproximarnos a esta frontera que se perfila como la *última frontera* para descubrir lo que aún no conocemos del cerebro y la vida mental.

En este apartado centraré la atención en las estructuras neurobiológicas que conforman nuestro cerebro dentro del sistema nervioso.

3.1. ¿Qué sabemos del cerebro? Neuroanatomía, evolución y redes

El neurofisiólogo David HUBEL a finales del siglo pasado se preguntaba qué sabíamos sobre nuestro cerebro. Escribió:

Nuestro conocimiento del cerebro está en un estado muy primitivo. Mientras que para algunas regiones hemos desarrollado algún género de concepto funcional, hay otras, del tamaño de un puño, de las que como mínimo puede decirse que estamos en el mismo estado de conocimiento que estábamos respecto al corazón antes de que nos diésemos cuenta de que bombeaba sangre.

Desde que HUBEL redactara estas palabras a finales del siglo XX, el conocimiento sobre el órgano del cerebro ha avanzado considerablemente. Pero continua siendo mucho mayor lo que de él desconocemos. El interés por el sistema nervioso se focaliza en el cerebro y de él dará algunas pinceladas, especialmente de su anatomía y arquitectura. Esta breve descripción situará al cerebro –y a sus unidades

²⁰ Eric R. Kandel, James H. Schwartz y Thomas M. Jessell (eds.). *Essential of Neural Science and Behaviour*, cit., p. 5.

funcionales, las neuronas—, como *centro* de una compleja red que forma el sistema nervioso.

Hasta el siglo XVI, como vimos en el anterior capítulo, el orden jerárquico sirvió para describir el mundo, el cosmos, la divinidad y su relación con la humanidad, pero también el cuerpo humano. Esta concepción estática, fija y desigual del mundo sirvió a su vez para describir las relaciones políticas, económicas, sociales, culturales y religiosas. Los modelos de pensamiento eran compartidos por las distintas disciplinas del conocimiento. Más tarde, la aparición de un mundo científico modificó esta cosmovisión inicial y la separación entre disciplinas comenzó a ser cada vez mayor, aunque jamás desapareció por completo del imaginario común. Quizá adoptando una perspectiva más integral, introduciendo nuevas perspectivas, recurriendo a nuevas metáforas o bien a hermenéuticas críticas podremos mostrar una descripción distinta del sistema nervioso y evitar descripciones jerárquicas que permanecen aún en la producción científica.

Lo primero que llama la atención es que el cerebro, una masa gelatinosa de apenas un kilo y trescientos gramos, muestre estas propiedades y funciones que le hacen único. Veremos ahora brevemente algunas de ellas.

3.1.1. Las neuronas. Clasificaciones

El cerebro está compuesto en su mayor parte por dos tipos de células, las neuronas y las células de la glía. Las neuronas son las unidades funcionales básicas del cerebro y del sistema nervioso. Están formadas por un cuerpo celular, un núcleo y una o más prolongaciones.

Pero estas unidades funcionales presentan una amplia variedad, morfología, situación y capacidad conectiva con el resto. De ahí que puedan ser clasificadas de diversas formas. Siguiendo la organización tradicional que ofrece Floyd E. BLOOM, si atendemos a su *aplicación* podemos dividir las según su función sensorial, motora o interneuronal; si atendemos a su *localización* la división será cortical, espinal, etc.; en cambio viendo su *función*, podemos clasificarlas en sintetizadoras o liberadoras; finalmente, también podemos clasificarlas reconociendo las *formas* que presentan y tendremos células con formas piramidales, granuladas o mitrales²¹. Para no alargar en exceso esta descripción señalaré simplemente uno de los modos de organización neuronal que las divide en:

- 1) *neuronas sensoriales o aferentes*, que transportan los impulsos eléctricos desde los receptores y órganos sensoriales hacia la médula espinal y el encéfalo;

²¹ Floyd E. Bloom, «Fundamental of Neuroscience», en Larry R. Squire [et al.] (eds.), *Fundamental Neuroscience*. Elsevier, Oxford 2013⁵, pp. 4-13.

- 2) *neuronas motoras o eferentes*, encargadas de transmitir los impulsos desde el encéfalo y la médula espinal hacia los músculos y las glándulas;
- 3) *neuronas multipolares*, son aquellas que disponen de un axón y de varias dendritas.

Aunque seguimos sin conocer toda la amplísima variedad de tipos de neuronas que existen en nuestro cerebro, sabemos de momento que el cerebro alberga aproximadamente unos cien mil millones de células neurales (10^{11} neuronas) y que cada una de ellas puede establecer entre mil y diez mil contactos con el resto, lo que arroja una cifra de alrededor de miles de billones (unas 10^{15} interconexiones) de sinapsis. Estas conexiones entre las neuronas son esenciales para la circulación de información que da paso a las funciones cerebrales²².

3.1.2. Los axones y la comunicación

Esta capacidad comunicativa se debe en parte a que el cerebro es un órgano eléctrico y químico al mismo tiempo. Como describió y dibujó Santiago RAMÓN Y CAJAL, las neuronas son células que tienen una membrana externa. De ella parte una fibra larga y sinuosa recubierta de mielina llamada axón. La mielina, que adquiere una forma tubular, rodea al axón y aísla y facilita la conexión de las señales eléctricas mientras el axón alcanza a la siguiente neurona²³. La información entre las neuronas se comunica través de estos largos cables que llegan a formar *densos matorrales*.

Cada neurona está especializada en la transmisión lineal de la información neuronal. Su función es la de transmitir las señales eléctricas e influir en el resto modificando su comportamiento. Cada una de ellas debe aceptar los *mensajes* que le llegan y decidir si continua enviando la información al resto o no. La decisión de pasar la información recibida no depende solo de ella, sino de lo que las otras neuronas le estén comunicando. Entonces, las neuronas toman en consideración todos los impulsos eléctricos que van recibiendo a través de sus numerosas dendritas, como señala Michael GAZZANIGA, y a su vez responden a los mensajes recibidos²⁴. La finalidad funcional es compartir información y establecer determinados circuitos. Esto nos lleva a pensar que

²² Ibid., p. 6.

²³ La mielina, recibe su nombre del griego *myelós*, que se traduce por médula. En 1864, Rudolph Virchow consiguió describirla tras percibir la gran cantidad que de esta sustancia se concentraba en la médula. Unos años más tarde, el patólogo francés Louise Antonie Ranvier cayó en la cuenta de que la mielina actuaba como un aislante eléctrico y permitía la transmisión del impulso nervioso. Alejandro Melo Florián, *Cerebro, mente y conciencia: un enfoque multidisciplinar*, cit., p. 17.

²⁴ Michael Gazzaniga, *Cuestiones de la mente. Cómo interactúan la mente y el cerebro para crear nuestra vida consciente*. Barcelona, Madrid 1998, p. 21.

es la capacidad comunicativa de nuestras neuronas la que finalmente contribuye a formar nuestra mente.

Este proceso comunicativo se inicia cuando la célula nerviosa es estimulada. Es decir, se da una diferencia de carga entre su interior y el exterior. Este diferencial en el potencial provoca finalmente el estímulo eléctrico. Las neuronas transportan los impulsos nerviosos de acuerdo con procesos electromecánicos, en los que se ven envueltos iones de sodio (Na^+) y potasio (K^+) con cargas positivas.

El impulso nervioso cambia el potencial eléctrico de su membrana y pasa al axón, recorriéndolo hasta alcanzar su siguiente nodo. La velocidad de transmisión eléctrica a través del axón es de varios cientos de kilómetros por hora. Además, cada neurona es capaz de disparar impulsos eléctricos repetidas veces cada segundo.

3.1.3. Las dendritas, receptoras de información

En el otro extremo de las neuronas encontramos a las dendritas que son ramificaciones múltiples encargadas de recibir la información desde las neuronas vecinas. Son prolongaciones cortas con forma de arbustos, que surgen a partir del cuerpo de la célula nerviosa. Pueden ser únicas o múltiples y su función es la de recibir los estímulos procedentes del medio o de neuronas próximas.

Los axones permiten la transmisión de esta información eléctrica, pero necesitan transformarla en forma de señales químicas al llegar a su punto de contacto con la siguiente neurona. La capacidad de recibir señales es esencial para todas las células pero lo es, de un modo especial, para las neuronas. Estas logran transmitir la información a la siguiente gracias a que pueden liberar una molécula química, que llamamos neurotransmisor. Así que la transmisión desde un axón hasta la siguiente dendrita se realiza mediante sinapsis.

3.1.4. Los "espacios vacíos" sinápticos

La sinapsis, que en griego significa unión, es la región que rodea el punto de contacto entre neuronas. Antes de llegar a este espacio, los neurotransmisores se encargan de transmitir impulsos eléctricos que se unen a sus receptores en la superficie de la célula diana y que puede ser otra neurona, una miofibrilla (músculo) o glándula celular. Los neurotransmisores, a su vez, son agentes químicos cuya función es producir o modificar los impulsos nerviosos entre las sinapsis. Se presentan de muchas formas y tamaños y se dividen en familias de acuerdo con su estructura bioquímica. Pueden actuar como transportadores o de canales para los iones, como receptores, como enzimas o bien como catalizadores o metabolizadores. De hecho, como señala la neurocientífica

Susan GREENFIELD, la diversidad de moléculas implicadas en la neurotransmisión es asombrosa: “A menudo la información que transmite un neurotransmisor no tiene nada que ver con su estructura química, sino que reside en la pauta de liberación de transmisor, ya sea aisladamente, ya en combinación con otros transmisores”²⁵

En estos “espacios vacíos” que son las sinapsis, descubiertas inicialmente por RAMÓN Y CAJAL, los neurotransmisores son liberados por las vesículas en las hendiduras sinápticas y circulan por el espacio entre las neuronas pre- y postsináptica. Según señala DAMÁSIO, cuando el impulso nervioso llega a las vesículas, las moléculas de los neurotransmisores fluyen por las hendiduras sinápticas y se fijan en los receptores específicos –como una llave en un cerrojo–, lo que facilita la comunicación de las neuronas. La sinapsis se produce porque se da un cambio en el potencial de la membrana que hace posible la circulación de iones de sodio y de potasio²⁶.

Los axones y las dendritas reciben, canalizan y transmiten los impulsos eléctricos desde un cuerpo celular, creando una corriente de información vertiginosa con otras neuronas próximas. Cada neurona puede establecer entre mil y diez mil contactos con el resto. Estos puntos de contacto que llamamos sinapsis son los minúsculos espacios donde se comparte la información entre neuronas que darán lugar a la actividad cerebral. A su vez, las neuronas han de estar dotadas de una gran variedad de receptores, aunque pueden no disponer de todos los tipos. Por consiguiente, la respuesta de una célula nerviosa estará determinada por la diversidad de receptores que posea. Muchas veces las neuronas actuarán como activadoras o bien como inhibidoras de la información. En un momento dado es posible que se mantengan activas y más tarde permanecer inactivas.

De este modo, la capacidad comunicativa que consigue nuestro cerebro y la velocidad alcanzada en su transmisión es formidable. A pesar de ello, como señala el informe para la Comisión Europea, nuestro cerebro consume alrededor de 30W. Esta energía equivale más o menos al consumo de una bombilla y resulta miles de veces menor que la energía precisada por cualquier pequeño ordenador²⁷.

3.1.5. Las glías y la incapacidad moral

Pero en el cerebro además de las neuronas existe otro tipo de células, las células gliales. Su nombre en griego significa ligamento o unión. Me detengo en ellas porque su historia llama la atención. Durante mucho tiempo se pensó que la función de estas células era “tan solo” servir de soporte a las neuronas, transportar los nutrientes, limpiar los restos o bien eliminar las neuronas muertas. Es decir, poco más o menos que las

²⁵ Susan Greenfield, *El poder del cerebro. Cómo funciona y qué puede hacer la mente humana*, cit., p. 31.

²⁶ Antonio Damásio, *Y el cerebro creó al hombre ¿Cómo pudo el cerebro generar emociones, sentimientos, ideas y el yo?* Destino, Barcelona 2010, pp. 511-512.

²⁷ Henry Markram (coord.), *The Human Brain Project. A Report to the European Commission*. The HBP-PS Consortium, Lausana 2012, p. 17.

tareas a las que están destinadas muchas mujeres a lo largo y ancho del planeta y de la historia.

La falta de aprecio por labores como alimentar, sostener, animar o limpiar ha sido manifiesta. Esto responde a que estos trabajos fueron comparados metafóricamente con la dedicación y el tiempo empleado por las mujeres, amas de casa y abuelas, en el cuidado de los hogares y de las personas a su cargo²⁸. En las corrientes éticas más influyentes la variable del cuidado no fue tomada en cuenta, quizá porque estas tareas se vinculaban tradicionalmente al mundo femenino y por ello carecían de aprecio, valor y reconocimiento. Pero en los años 80 del pasado siglo, la filósofa y psicóloga feminista Carol GILLIGAN lanzó al debate estas cuestiones y reveló que entre hombres y mujeres se daba un razonamiento moral distinto. En su obra *In a Different Voice* subrayó una necesaria ética del cuidado apoyada en la responsabilidad de los unos por los otros, frente a la ética masculina mayoritaria centrada en el valor de la justicia. Por fin, la ética del cuidado mostraba el enorme valor social, económico y político que comporta el tiempo y la dedicación hacia el cuidado de los otros²⁹.

Pero esta metáfora nos lleva aún más lejos y nos obliga a buscar las raíces de esta asimetría. Este modo de comprender a las mujeres y a las tareas que les han sido asignadas a causa de su sexo encuentra su reflejo también en el modo de entender el conjunto del conocimiento. Llegamos entonces a lo que Adela CORTINA describe atinadamente como: “la inconfesada convicción de que las mujeres son realmente incapaces de vida moral”³⁰. De este modo, continúa la filósofa, “niños y mujeres quedan naturalmente excluidos del ejercicio activo de la ciudadanía”, ya que no están capacitados para el ejercicio de las virtudes, que son propias de los varones. Este razonamiento ha estado presente en la construcción de nuestros sistemas de pensamiento desde la Ilustración, especialmente, a partir de la filosofía kantiana hasta nuestros días.

Una vez más insisto en que la comprensión de quién es ciudadano o no, quién puede ser sujeto de *virtudes genuinas* –asociadas tradicionalmente a los varones– o *adoptadas*³¹ –asociadas tradicionalmente a lo femenino– influye, no solo en el pensamiento filosófico, en la construcción de la moral o en nuestros sistemas de creencias religiosas, sino también en cómo comprendemos la ciencia. Y en esto, las neurociencias no son una excepción. De ahí que sea necesario revisar críticamente el modo en cómo elaboramos el conocimiento neuronal, ya que su relevancia social comienza a ser determinante en nuestras vidas.

²⁸ María Ángeles Durán, *El valor del tiempo. ¿Cuántas horas te faltan al día?* Espasa, Madrid 2007, pp. 64-68 y 76-78.

²⁹ Carol Gilligan, *In a Different Voice*. Harvard University Press, Cambridge 1982; Seyla Benhabid, «El otro generalizado y el otro concreto: La controversia Kolberg-Gilligan y la teoría feminista», en Seyla Benhabid y Drucilla Cornell, *Teoría feminista y teoría crítica*. Alfons el magnànim, Valencia 1990, pp. 119-149.

³⁰ Adela Cortina, *Ética sin moral*. Tecnos, Madrid 1990, pp. 305-307.

³¹ *Ibid.*, pp. 308-313

En estos momentos biólogas como Sigrid SCHMITZ y sociólogas como Grit HÖPPNER, están evaluando el conocimiento neurocientífico desde una perspectiva feminista. El esfuerzo del *neurofeminismo*, que así se denomina esta corriente, es comprender las epistemologías utilizadas aplicando la perspectiva de género y evaluar el impacto que tiene en las prácticas sociales, en los símbolos culturales y en las relaciones de poder³². Ambas autoras señalan que este conocimiento arrastra sesgos de género que relacionan, por un lado, la masculinidad con la racionalidad, el poder y los lugares políticamente centrales y, por otro lado, asignan a la feminidad la reproducción, lo emocional y lo natural³³. Debido al fuerte impacto de las neurociencias, tanto SCHMITZ como HÖPPNER entre otras, reclaman que estos sesgos sean corregidos.

Para acabar vuelvo a la glía. Se ha demostrado que contrariamente a lo que se pensaba, estas células están presentes en todos los procesos de comunicación y de transmisión de la información neuronal³⁴. Tienen un papel muy activo en el desarrollo del cerebro y, por ejemplo, resultan fundamentales para entender el dolor crónico que sufren muchas personas. Hay diferentes tipos de células gliales, como son los astrocitos, los oligodendrocitos y las microglías. Aparentemente estas células no podían *comunicarse* con el resto, pero los y las neurocientíficas han mostrado que no solo son capaces de ello sino que, además, tienen un papel decisivo tanto en las sinapsis como en el sistema inmunológico³⁵.

Además de la descripción del cerebro, es necesario trazar también, aunque sea brevemente, algunas características del resto de elementos que componen el sistema nervioso. Así podremos obtener una imagen de conjunto y ver la interrelación que existe entre todos sus componentes.

3.2. *El sistema nervioso*

Las ciencias del cerebro y del sistema nervioso se han desarrollado a partir de modelos conceptuales. Uno de los que más se repite es el modelo jerarquizado. Pero aunque el cerebro ocupa una posición central no podemos entenderlo de modo aislado, sino en relación con todo el sistema nervioso.

³² Sigrid Schmitz y Grit Höppner «Neurofeminism and feminist neurosciences: a critical review of contemporary brain research» *Frontiers in Human Neuroscience* 8 (2014), DOI: 10.3389/fnhum.2014.00546, pp. 1-10.

³³ Sigrid Schmitz y Grit Höppner (eds.), *Feminist and queer perspectives on current Brain discourses*. Zaglossus, Viena 2014.

³⁴ B. A. Barres, «The mystery and magic of glia: a perspective on their roles in health and disease», *Neuron* 60 (2008), pp. 430-440. Ver también R. Douglas Fields, *The Other Brain: From Dementia to Schizophrenia. How New Discoveries about the Brain Are Revolutionizing Medicine and Science*. Simon & Schuster, Nueva York 2009.

³⁵ [En línea] <http://www.brainfacts.org/brain-basics/neuroanatomy/articles/2010/glia-the-other-brain-cells/> [Consultado: 8 agosto 2014].

Siguiendo el estudio de R. H. THOMPSON y L. H. SWANSON, que proponen un modelo de organización en red para explicar el funcionamiento del sistema nervioso, podemos señalar dos grandes redes³⁶:

- 1) *Sistema nervioso central*. Formado por el encéfalo y la médula espinal. El encéfalo es un conjunto de núcleos y fibras. La médula está constituida por una serie de haces que se dirigen hacia el cerebro o provienen de él hacia el cuerpo³⁷. El sistema nervioso central controla la actividad del resto de estructuras neurológicas y también se encarga de regular el funcionamiento de los diversos órganos y aparatos del cuerpo. En él se localizan las funciones psíquicas superiores del ser humano³⁸.
- 2) *Sistema nervioso periférico*. Se trata de la división del sistema nervioso formada por los nervios y los ganglios nerviosos situados fuera del encéfalo y la médula espinal. Está formado por un conjunto de redes de nervios que conectan todas las zonas del cuerpo con el sistema nervioso central. Este sistema periférico se divide en el sistema esquelético y el vegetativo³⁹.

Considero estos modelos en red apropiados para describir el sistema nervioso, ya que los datos que vamos obteniendo solo pueden tener sentido dentro de un entramado conceptual, dentro de una teoría, y como voy repitiendo, estos modelos me interesan especialmente porque dibujan una determinada imagen del ser humano. Continuamos describiendo, desde esta perspectiva, el resto del sistema nervioso.

3.2.1. Tronco cerebral

Se trata de la región situada entre el cerebro y la médula espinal que se ensancha y conecta con el cerebro, dando lugar a un espacio que aglutina los haces nerviosos de entrada y salida del cerebro a todo el organismo. Según DAMÁSIO realiza funciones motoras, sensitivas y reflejas. Contiene, además, los centros de control de los reflejos vitales relativos a la respiración, los latidos cardiacos o los reflejos de la deglución. Y, tal

³⁶ R. H. Thompson y L. H. Swanson, «Hypothesis-driven structural connectivity analysis supports network over hierarchical model of brain architecture», *Proceeding of the National Academy of Science* 107 (2010), pp. 15235-15239. DOI: 10.1073/pnas.1009112107.

³⁷ Ramón Nogués, «Emergencia evolutiva de la infraestructura de las experiencias de trascendencia», pp. 37-38, en Pius-Ramón Tragan (ed.), *Neurociencias y espíritu: ¿abiertos a una vida eterna?*, cit., pp. 33-75.

³⁸ Antonio Damásio, *Y el cerebro creó al hombre ¿Cómo pudo el cerebro generar emociones, sentimientos, ideas y el yo?*, cit., p. 514.

³⁹ Ramón Nogués, «Emergencia evolutiva de la infraestructura de las experiencias de trascendencia», cit., pp. 38-39.

como sabemos ahora, cambios sutiles en el tronco cerebral pueden afectar a nuestro estado mental o bien trastocar nuestro sueño o los ciclos hormonales.

3.2.2. Zona hipotálamo-hipofisaria

Esta zona se encuentra en la parte interior del cerebro. Está constituida por un conjunto de núcleos en los que parece que se encuentran los circuitos neurales responsables de conductas como: la agresividad y defensa, la alimentación o la sexualidad. El hipotálamo está íntimamente conectado con la glándula de la hipófisis, responsable del control hormonal del cuerpo.

3.2.3. Núcleos centrales

Se encuentran en su gran mayoría situados en el centro del cerebro, de ahí que se conozcan también como núcleos basales. Entre ellos se localizan grandes estructuras como el tálamo, el caudado o el putamen. Su papel es decisivo, registra la información que proviene del córtex cerebral y parecen estar directamente relacionados con la experiencia del yo que tenemos los humanos.

3.2.4. Sistema límbico

Se conoce con esta denominación a un conjunto de estructuras situadas bilateralmente y en forma arqueada en la zona interna de los hemisferios cerebrales y que comprenden también las amígdalas cerebrales y el hipocampo. El sistema límbico se relaciona con nuestras funciones emocionales y con nuestra respuesta somática a ellas. Por ejemplo, la elevación de la presión sanguínea, la aceleración del latido cardíaco, la congestión respiratoria o la sudoración.

3.2.5. El córtex cerebral

Se trata de una lámina de sustancia gris que, a modo de un manto, cubre los hemisferios cerebrales y sobre todo sus circunvoluciones, de manera que más de dos tercios de la corteza se halla recubriendo las fisuras. En la corteza cerebral se integran las funciones mentales superiores: la percepción, el comportamiento, las funciones viscerales y la movilidad general. Este manto laminado y plegado se llama comúnmente, *materia gris*. Debemos a Nicolás STENO la diferenciación entre materia gris y blanca que

existe en nuestro cerebro⁴⁰. Para Patricia S. CHURCHLAND, la corteza cerebral es un *invento evolutivo* en el que se concentra una gran organización microcósmica⁴¹. Un milímetro cúbico de este tejido cortical contiene aproximadamente unas cien mil neuronas, entre las que se establecen alrededor de mil millones de conexiones sinápticas.

3.3. *Las neurociencias y las clasificaciones*

Las investigaciones neurocientíficas, como acabamos de ver, trabajan apoyándose en clasificaciones, descripciones cartográficas y atlas del sistema nervioso. Las explicaciones describen mecanismos que dan razón de los sucesos y de las causas que los provocan⁴². Un ejemplo lo encontramos en la repetición de determinados patrones genéticos. En el caso de la enfermedad de Huntington la presencia de unos determinados patrones genéticos advierten de su presencia. De este modo, estos patrones describen entonces la enfermedad. Hasta aquí la secuencia parece lógica: la presencia de unos determinados patrones genéticos advierten de una enfermedad.

Sin embargo, hay casos en que esta secuencia no aparece, bien porque su complejidad no responde del mismo modo o sencillamente por la presencia de patrones genéticos que se manifiestan de otra manera. Por ello, una de las mayores dificultades cognitivas es encontrar un modo apropiado para describir el sistema nervioso. Es sencillo comprobar cómo las explicaciones ofrecidas por cualquier manual, guiadas por una búsqueda de claridad y precisión, mantienen unos criterios jerárquicos al formular y organizar estas descripciones. El problema es corregir estas visiones neurocientíficas deterministas, fijas, estáticas o excesivamente reduccionistas. En estos momentos no disponemos aún de una explicación que abarque la totalidad del cerebro-mente, de manera que hemos de recurrir a distintos niveles de explicación.

Así, al fijarnos en las moléculas de nuestro cerebro, el énfasis cae en la interacción entre las moléculas, principalmente en las proteínas que regulan la transcripción de los genes, en las que median entre los procesos intracelulares de síntesis o bien en aquellas que intervienen en los procesos de transmisión de las señales sinápticas. Si nos situamos en el *ámbito celular*, entonces nos fijamos en las interacciones entre las neuronas, por ejemplo, a través de la sinapsis. Otro modo de asomarnos al cerebro puede ser el *sistémico*. En este, focalizamos el interés en la distribución espacial de los sensores –la vista, el olfato, el oído, el gusto y el tacto– que integran las respuestas del cuerpo ante los retos ambientales. Este último nivel se ocupa del modo en que las

⁴⁰ Debemos al obispo Nicolás Steno (1638-1686) humanista, médico, geólogo y teólogo la diferenciación entre materia gris y materia blanca en nuestro cerebro, en Jean-Didier Vincent y Pierre-Marie Lledo, *The Custom-Made Brain. Cerebral Plasticity*. Columbia University Press, Nueva York 2014, pp. 1 y 141.

⁴¹ Patricia S. Churchland, *El cerebro moral. Lo que la neurociencia nos cuenta sobre la moralidad*. Paidós, Barcelona 2012, p. 47.

⁴² Carl F. Craver, *Explaining the Brain*. Oxford University Press, Oxford 2007, p. 108.

poblaciones de neuronas se enlazan entre ellas, extendiéndose en circuitos especializados o en conjuntos y sistemas que integran la expresión fisiológica de un comportamiento aprendido, reflejo o generado espontáneamente⁴³.

Si volvemos nuestra atención, por ejemplo, sobre la descripción de la arquitectura del sistema nervioso central, veremos que es definido de nuevo también a partir de un criterio jerárquico, apoyándose en sus dos grandes unidades estructurales: el cerebro y la espina dorsal. El mismo criterio lo encontramos una vez más cuando cada una de estas unidades son descritas. De este modo, el cerebro es una y otra vez descrito y clasificado de modo piramidal siguiendo cada una de las partes que pueden ser observadas a primera vista como resultado de cualquier disección. Es decir, en estas descripciones se habla en un primer lugar del cerebro anterior, después del cerebro medio y por último, del cerebro posterior

Sucede algo similar a la hora de describir la organización celular. Entonces las y los neurocientíficos mayoritariamente siguen tres patrones. El primero se fija en las conexiones neuronales, que transmiten información de un modo secuencial y cuya conexión interneuronal se relaciona entre sí de forma jerárquica. El segundo intenta clasificar los circuitos neuronales, como por ejemplo los locales, que establecen conexiones frecuentes con áreas próximas. El tercer patrón, por último, se obtiene a partir de los llamados circuitos divergentes de una única fuente, utilizados por ciertos sistemas neuronales como los del hipotálamo.

Finaliza aquí un recorrido por el cerebro y el sistema nervioso a través de los hitos más importantes que las neurociencias señalan en estos momentos. Esta descripción, aun a riesgo de haber simplificado en exceso el conocimiento neurocientífico, podemos leerla en cualquier manual de neurociencias. Ahora cabe, como dijimos al comienzo, interpretar este tipo de descripciones. El objetivo es señalar que, al detallar aquello que aparece en nuestro interior le concedemos un significado y valor que nunca es *neutral*, y esto tiene amplias consecuencias en nuestras vidas. Veamos por qué.

4. Describir no es narrar. El modelo neuromolecular de las neurociencias

La descripción del sistema central y del cerebro, como trato de mostrar, no es sencillamente un *inventario* de aquello que encontramos en el interior de nuestros cuerpos. Las descripciones científicas tampoco son, como frecuentemente se consideraron, *objetivas*, y por lo tanto ni son asépticas ni neutrales. De ahí, que cualquier esfuerzo de síntesis hecho en un libro de neurociencias, y esto puede trasladarse también

⁴³ Larry R. Squire [et al.] (eds.), *Fundamental Neuroscience*. Elsevier, Oxford 2013⁵.

al resto de disciplinas, sigue siempre una estrategia que sostiene unas implicaciones epistémicas, culturales y políticas⁴⁴. Añado, que sucede de igual modo con la neuroteología, ya que, como señalaré más tarde, todas las perspectivas teológicas se construyen sobre modelos antropológicos que hunden sus raíces en determinadas comprensiones científicas y que responden también a sus propias estrategias.

Algunas de las claves que atraviesan las descripciones neurocientíficas más comunes ofrecen y estructuran nuestra visión y comprensión sobre el cerebro y el sistema nervioso. Terrence DEACON mantiene que es esencial reconocer que la biología no es únicamente una ciencia física, sino una ciencia semiótica donde el significado y la representación son elementos esenciales. Pone como ejemplo la biología evolutiva y sostiene que esta se mantiene en el borde, entre la física y la ciencia semiótica⁴⁵.

En el caso de las neurociencias las descripciones tienen ese mismo carácter semiótico. Al apelar a la claridad conceptual, muchas veces siguen criterios jerárquicos, mecanicistas o reduccionistas. Por ello, lo que nos interesa especialmente en estos momentos es reflexionar sobre cómo las neurociencias no son solo un modo de acercarnos a la realidad biológica, sino que a la vez generan una ontología del sujeto. De ahí el gran potencial que tienen para definir una u otra comprensión de lo humano. Estas descripciones científicas, en expresión de Judith BUTLER, son “políticamente saturadas” y tienen hondas consecuencias en el diseño de políticas económicas, sanitarias y también religiosas, de ahí mi interés por ellas.

Para explicarlo resumiré algunas de las claves que sobre el cerebro nos ofrecen las neurociencias a modo de mantra. Echaré mano de las descripciones que hacen Nikolas ROSE y Joelle M. ABI-RACHED. Su propuesta es⁴⁶:

1. El cerebro es un órgano como cualquier otro, aunque más complejo.
2. Al igual que otros órganos, gracias al proceso evolutivo, conserva ciertos procesos neuronales que lo hacen similar al de algunos primates y vertebrados, de ahí que podamos utilizar modelos de animales para comprender algunas de esas características compartidas.
3. Los procesos neuronales pueden y deben ser anatomizados desde un nivel molecular. Así, cada suceso de nuestro cerebro puede y debe, en principio, ser identificado desde un nivel molecular.

⁴⁴ Peter Galison y David J. Stump (eds.), *The disunity of science: Boundaries, contexts, and power*. Stanford University Press, Stanford 1996, en Nikolas Rose y Joelle M. Abi-Rached, *Neuro. The New Brain Science and the Management of the Mind*, cit., p. 42.

⁴⁵ Terrence Deacon, «The Hierarchic Logic of Emergence: Untangling the Interdependence of Evolution and Self-Organization», en Bruce H. Weber and David J. Depew (eds.), *Evolution and Learning: The Baldwin Effect Reconsidered*. Massachusetts Institut Technology Press, Cambridge 2003, p. 3.

⁴⁶ Nikolas Rose y Joelle M. Abi-Rached, *Neuro. The New Brain Science and the Management of the Mind*, cit., p. 43.

4. Desde este nivel molecular, la clave serían los neurotransmisores, es decir, la comunicación que se establece a lo largo de y entre las neuronas. Las variaciones que se dan en cada una de las funciones que pueden establecer los neurotransmisores –canalizar los iones, recepción, enzimática, catalítica o metabolizadora– afectan a los procesos que se realizan en niveles superiores.
5. Las distintas partes del cerebro tienen diferentes historias evolutivas. En ellas encontramos distintos tipos de neuronas que utilizan distintos neurotransmisores. La evolución ha dado paso a funciones mentales diversas y a redes neuronales que pueden identificarse anatómicamente. A su vez, cada región del cerebro puede ser visualizada mientras se está realizando alguna tarea cognitiva, emocional o volitiva.
6. Todos los procesos mentales residen *en el cerebro*. Cada proceso reflejará o bien estará mediado por su correlato cerebral, por una huella neuronal o por su base en el cerebro.
7. Cualquier proceso o estado mental (común o anormal) y sus comportamientos asociados tendrán una relación con un material potencialmente observable en el funcionamiento orgánico, dentro de los procesos neuromoleculares de nuestros cerebros.

He recogido algunas de las afirmaciones que proponen ROSE y ABI-RACHED. Cada uno de estos puntos son claves pues se repiten incesantemente en la gran mayoría de descripciones neurocientíficas que tenemos a nuestro alcance. Se trata de aseveraciones que, en el ámbito neurocientífico, son comúnmente aceptadas. Nos interesan porque, además de ofrecer un conocimiento sobre nuestro cerebro y sistema nervioso, describen también nuestra identidad humana. Estas descripciones guardan la apariencia de ser asépticas, pero como dije más arriba, no son ni objetivas ni neutrales, sino políticamente saturadas.

Siguiendo este razonamiento ROSE y ABI-RACHED señalan que este modo de describir responde a un estilo neuromolecular de pensamiento [*neuromolecular style of thought*] que determina esta mirada neurocientífica⁴⁷. Veamos cómo se conjuga.

4.1. *Significados críticos del modelo neuromolecular de pensamiento*

Las siete afirmaciones anteriores delinean una taxonomía cerebral, es decir, forman un conocimiento científico que ordena y sistematiza nuestro interior. Podemos preguntarnos cómo se produce este modo de describir nuestro cerebro y qué

⁴⁷ Ibid., pp. 43-46.

consecuencias tienen estas descripciones. Al hacerlo conviene tener en cuenta que la advertencia de Michel FOUCAULT al decir que determinados discursos a fuerza de ser repetidos se convierten en sistemas de verificación⁴⁸. También insistió este filósofo en que el saber va unido al poder y además es fuente que genera y determina identidades. Hemos de tomar pues ciertas precauciones pues uno de los riesgos es que esta mirada, construida a partir de un *modelo neuromolecular*, se estandarice acríticamente en el mundo neurocientífico.

En el fondo de esta mirada subyace la idea biológica de que los genes pueden ser concebidos de una manera más o menos individualizada. A la vez parece que son unidades diferenciadas con una información heredada capaz de determinar por ellos mismos la síntesis de las proteínas⁴⁹. Afirmaciones como estas son ahora puestas en entredicho, pues es mucho lo que en los últimos años se ha avanzado en el conocimiento genético. Como señalan los bioinformáticos Roderic GUIGÓ y Sara DJEBALI, lo que realmente ha supuesto el cambio radical para el conocimiento genético ha sido lograr una visión distinta de cómo funciona el ADN y el ARN que dista mucho de las anteriores⁵⁰. Un ejemplo del cambio provocado por esta visión diferente es que anteriormente se tenía la certeza de que tan solo una pequeña parte del genoma se dedicaba a regular la formación de las proteínas y al resto se le llamaba “ADN basura”. Este modo de adjetivar guarda ecos con lo que dijimos anteriormente sobre la metáfora de las amas de casa y de la ética del cuidado. Aquí la metáfora se establece con aquello que es inservible y poco útil pues no cumple una función activa. Desde siempre hemos establecido una diferenciación entre “lo activo”, es decir, que realiza una función reconocida y aquello otro que es “inactivo”, y a lo que se le asignan tareas invisibles. De nuevo asoma la posibilidad de que esta asignación se establezca sencillamente en función del sexo. A la vez también este *binarismo genérico* se utiliza como recurso a la hora de justificar el reparto de tareas consideradas útiles o inútiles. El resultado, como sabemos, provoca una asimetría social y política entre varones, mujeres y personas transexuales.

Volviendo al ADN, vemos que distintos estudios han descubierto que lo que antes se denominaba “ADN basura” es ahora, sin embargo, considerado de gran utilidad para la actividad genética⁵¹. En estos momentos se sabe que la mayor parte del genoma produce ARN y que este está profundamente implicado en la elaboración de la transcripción genética. Gracias a los avances en técnicas tridimensionales (3D) la visión anterior de un ADN lineal ha variado completamente. Así, las cadenas genéticas son comprendidas en estos momentos de un modo sistémico y dinámico más acorde con la

⁴⁸ Michel Foucault, *El orden del discurso*. Tusquets, Barcelona 1999.

⁴⁹ Nikolas Rose y Joelle M. Abi-Rached, *Neuro. The New Brain Science and the Management of the Mind*, pp. 44-45.

⁵⁰ Josep Corbella, «Ver el AND en 3D ha cambiado nuestra visión de qué es un gen», *La Vanguardia*, 10 de febrero de 2013.

⁵¹ Alexander F. Palazzo y T. Ryan Gregory, «The Case for Junk DNA», *PLoS Genet* 10 (2014) e1004351, pp. 1-8. DOI: 10.1371/ journal.pgen.1004351.

complejidad que les caracteriza. Algo semejante ha sucedido con nuestra comprensión del cerebro.

Consecuentemente, estos avances han dado paso a un conocimiento más preciso acerca de las bases genéticas de muchas enfermedades, como la esquizofrenia, el síndrome de Asperger o el autismo. En este caso, autistas como el caso de Amanda BAGGS y las asociaciones que les representan están cuestionando si puede ser considerada dentro de la taxonomía de enfermedades mentales o bien es necesario pensar en la posibilidad de una *neurodiversidad humana* que amplíe los anteriores límites.

En estos momentos, es viable predecir con más minuciosidad, por ejemplo, el riesgo que una persona tiene de sufrir un cáncer de colón. De ahí que si resulta elevado, pueda alentar el inicio de las pruebas de detección precoz. También las repercusiones son enormes si se aplican sobre las prácticas psicoterapéuticas. Consecuentemente, adoptar una mirada neuromolecular ha supuesto un cambio sobre el modo de calibrar nuestra vida. Esto ha transformado significativamente también las políticas sanitarias, ya que no se entienden del mismo modo las estrategias de intervención, de atención sanitaria, de seguimiento de la enfermedad o incluso de la propia prevención médica que, en los últimos años, persigue una atención más personalizada⁵².

Sin embargo, la alarma surge ante algunas dificultades que entraña el *modelo neuromolecular* que estoy describiendo. El problema radica en que muchas enfermedades, tan complejas como las mentales, pueden verse reducidas a ser investigadas exclusivamente desde ese nivel neuronal. Así, el modelo comprensivo utilizado podría llegar a ser una visión genética determinista. Si finalmente caemos en un neurodeterminismo, la vida humana dependerá, en última instancia, de su *bivalor*⁵³. Medir la materia biológica de la persona a través de criterios monetarios resulta posible si adoptamos valores neoliberales. Sin embargo, la perspectiva neuroteológica pretende bascular estos valores y posibilitar otra comprensión de lo humano.

El riesgo surge también cuando algunos de los logros neurocientíficos abandonan los laboratorios o centros de investigación y se trasladan a la opinión pública sin demasiado criterio. Entonces, la información se vuelca a través de expresiones como el “gen de la esquizofrenia”, el “gen gay”⁵⁴ o en libros con títulos del tipo el “gen egoísta”⁵⁵ o el “gen de Dios”⁵⁶, que pueden provocar confusiones. También florecen, en

⁵² Nikolas Rose, «Personalized Medicine: Promises, Problems and Perils of a New Paradigm for Healthcare», *Procedia-Social and Behavioral Science* 77 (2013), pp. 341-352. DOI:10.1016/j.sbspro.2013.03.092.

⁵³ Nikolas Rose, *The politics of Life Itself. Biomedicine, Power, and Subjectivity in the Twenty-First Century*. Princeton University Press, Oxford 2007, pp. 252-259.

⁵⁴ D. H. Hamer, S. Hu, V. L. Magnuson, N. Hu y A. M. Pattatucci, «A linkage between DNA markers on the X chromosome and male sexual orientation», *Science* 261 (1993), pp. 321-327.

⁵⁵ Richard Dawkins, *El gen egoísta. Las bases biológicas de nuestra conducta*. Salvat, Barcelona 1990.

lugares como gimnasios o bibliotecas públicas, anuncios en los que encontramos carteles que afirman: “Entrena tu cerebro”⁵⁷. En el Reino Unido, aunque no es el único país donde esto sucede, se están comercializando ya las llamadas *neuro-themed drinks* [bebidas neurotemáticas]. Son productos con referencias a este órgano y que podemos encontrar en máquinas expendedoras de bebidas. Prometen su ayuda para alcanzar *neurobliss* [neurofelicidad], *neurosleep* [neurodescanso] o un *neurorgasm* [neuroorgasmo]⁵⁸.

De ahí que sea importante revisar y pensar críticamente cómo se produce la *esencialización* del conocimiento neurocientífico; cuáles son los dispositivos o las infraestructuras de las que disponen; cómo se generan y quiénes detentan la *autoridad* de estos discursos neurocientíficos; cómo se vierte el conocimiento neurocientífico a la opinión pública o cuál es la retórica, las metáforas o los lenguajes que utiliza. Pues cada vez su presencia es mayor y consigue trazar buena parte de nuestra identidad individual y colectiva. Quizá un ejercicio crítico que recorra estas cuestiones nos aleje de una común *estandarización* del conocimiento neurocientífico y nos lleve a una *democratización* de este saber nuevo. Pero para alumbrar ese proceso crítico necesitamos ver primero en qué consiste, así que seguiremos avanzando un poco más.

4.2. *Diferentes niveles explicativos*

Veremos ahora la importancia que tiene el poder manejar diferentes niveles explicativos para aproximarnos al conocimiento neurocientífico de nuestro cerebro a partir de una perspectiva más sistémica e integral.

4.2.1. *¿Es el cerebro un órgano? Perspectiva genética*

En la primera de sus afirmaciones, ROSE y ABI-RACHED, mencionaban que comúnmente la neurociencia sostiene que nuestro cerebro, aunque mucho más complejo, es un órgano más. Sin embargo, no parece que nuestro cerebro se ajuste a la definición de «órgano». La razón más evidente es que cualquiera de los órganos que residen en nuestro interior repite una pauta genética y molecular continua. En estos órganos la estructura del ácido desoxirribonucleico (ADN), del ácido ribonucleico (ARN) y de las proteínas que producen ofrecen una plantilla genética que les confiere su forma y determinan la función que van a realizar.

⁵⁶ Dean Hamer, *El gen de Dios*. La Esfera de libros, Madrid 2006. Ver también: Joseph Giovannoli, *The biology of belief. How our biology biases our beliefs and perceptions*, Rossetta Press 2001.

⁵⁷ Francisco Ortega y Fernando Vidal, «Mapping the cerebral subject in contemporary culture», *RECIIS-Electron. J. Stat. Commun. Inf. Innov. Health* 1, pp. 255-259. DOI: 10.3395/reciis.v1i2.90.

⁵⁸ Andrew S. Balmer, «This is Your Brain on Neuroscience», *Symbolic Interaction* (2014). DOI: 10.1002/SYMB.100.

En el caso del cerebro, como dice Hanna DAMÁSIO, gracias a las técnicas de neuroimagen, nos *asomamos* ahora por primera vez a millones de neuronas que producen billones de sinapsis que responden a un código genético determinado⁵⁹. Pero a pesar de tener un conocimiento bastante extenso a nivel molecular, no hemos logrado aún determinar cómo la estructura cerebral consigue generar, por ejemplo, el pensamiento simbólico humano.

Es cierto que en estos últimos años se ha probado que, a diferencia de lo que se creía con anterioridad, la forma de nuestro cerebro no es fija ni estática y que asombrosamente, las experiencias vividas transforman su estructura. Esta capacidad plástica, sobre la que volveré en el capítulo siguiente, es extraordinaria y resulta impensable para el resto de órganos. Así que no podemos, por ejemplo, esperar ninguna modificación genética a partir de las experiencias vividas en órganos como los riñones o pulmones⁶⁰.

Entonces, la posibilidad del cambio en la estructura y en la función solo es posible para el cerebro, pero no para el resto de órganos. En su interior, el código genético también determina la forma y la función. Sin embargo, ambas pueden verse alteradas por determinadas experiencias personales, como las llamadas experiencias religiosas o el enamoramiento. Lo insólito es que aquí, lo vivido por la persona, según sabemos ahora, provoca un cambio morfológico en nuestro cerebro. Eso significa que los circuitos y sistemas de nuestras neuronas pueden *cambiar* dependiendo de nuestras experiencias particulares del mundo⁶¹.

Genes → Forma → Función | secuencia que aparece en otros órganos
 Genes ⇌ Forma ⇌ Función | secuencia que aparece en el cerebro

De todo esto se deriva que no resulta evidente que podamos utilizar el término «órgano» para referirnos al cerebro, ya que no responde a los mismos rasgos que el resto de los que forman nuestro cuerpo.

⁵⁹ Hanna Damásio, «El sueño de visualizar la función cerebral», en su discurso de aceptación como doctora *honoris causa* en la Universitat Oberta de Catalunya, el 23 de octubre de 2012. [En línea] http://www.uoc.edu/portal/es/sala-de-prensa/actualitat/noticies/2012/noticia_143/acceptacion_es.pdf [Consultado: 2 febrero 2014].

⁶⁰ Jeff Lichtman, «Connectomics: seeking neural circuit motifs». [En línea] <http://www.youtube.com/watch?v=MtTOg0mzRjc> [Consultado: 2 septiembre 2014].

⁶¹ Montserrat Escribano Cárcel, «Neuroteología: Un conocimiento cordialmente transformador y sinápticamente revolucionario», en Carmen Picó (ed.), *Resistencia y creatividad. Ayer, hoy y mañana de las teologías feministas*. Verbo Divino, Estella 2015, pp. 168-172.

4.2.2. *¿Tiene el cerebro un centro? Perspectiva morfológica y fisiológica*

Algo similar sucede también cuando hablamos del cerebro recurriendo a la expresiones como “el cerebro es el centro unitario de nuestra mente”. Desde una perspectiva morfológica y fisiológica simula que es el lugar que centraliza todas las acciones y que soporta todas nuestras dolencias y alegrías. Pero no parece que esa centralidad pueda ser sostenida si atendemos a su morfología. Según esta, el cerebro puede ser dividido en tres partes: los hemisferios cerebrales, donde parece que reside la memoria o la percepción; el cerebelo, responsable de la coordinación espacial y el movimiento; y el tronco encefálico, encargado de conectar las áreas superiores del cerebro con la médula espinal. No es posible entonces buscar un centro en este supuesto órgano. Esta *ausencia* tiene sus dificultades cognoscitivas, aunque al mismo tiempo nos recuerda que en la realización de nuestras funciones diarias se ven envueltas múltiples partes del cerebro, por lo que no podemos hablar de áreas o regiones que actúen de modo aislado.

4.2.3. *¿Las neuronas que forman nuestro cerebro son todas iguales? Perspectiva neuronal y espacial*

Más arriba hice referencia a la extrema variabilidad, actividad y morfología que presentan nuestras neuronas, a las que hay que añadir también ahora las neuroglías. El resultado es una descripción laberíntica que depende, entre otras muchas variables, de las neuronas que intervienen en cada una de las funciones o de cuál sea su implicación en los procesos mentales que realiza nuestro cerebro. Pero la gran complejidad que manifiestan es tal que, de momento, solo podemos hablar de la posibilidad de establecer un *neurocenso*. En este proyecto quedarían registradas las distintas neuronas y glías.

Este proceso se complica aún más si, en lugar de referimos a su morfología y arquitectura, lo hacemos a su capacidad comunicativa. Entonces necesariamente tendremos que referirnos al llamado Proyecto Conectoma. En estos momentos está liderado por investigadores e investigadoras del *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) y de la Universidad de Harvard. El *Human Connectom Project*⁶² [Proyecto conectoma humano] pretende comprender cómo se establecen todas la conexiones neuronales en nuestro cerebro. Se trata de un ambicioso plan que aspira a conocer la relación entre las enormes estructuras neuronales y las funciones humanas que realizamos. Uno de sus objetivos es comprender cómo se constituyen nuestras experiencias y la influencia que

⁶² *Human Connectome Project*, [En línea] <http://www.humanconnectomeproject.org> y <http://www.neuroscienceblueprint.nih.gov/connectome/> [Consultado: 6 de septiembre 2014].

recibimos del entorno ya que configura nuestro conectoma haciendo que seamos seres únicos e irrepetibles⁶³.

5. Conclusiones. La mirada neuromolecular, una estandarización del conocimiento

Tal como acabamos de ver, las neurociencias tienen la cualidad de señalar varios niveles desde los cuales puede abordarse su estudio. De ahí que debemos subrayar la necesidad de recurrir a una multiplicidad de puntos de vista para narrar, explicar y aproximarnos a la realidad humana de un modo más integral. Quizá así podamos corregir visiones estrechas, futuras patologías del conocimiento neurocientífico y, a la vez, proponer metodologías que desestabilicen la hegemonía nacida de una mirada neurobiológica.

5.1. Niveles y sistemas de descripción “en cascada”

Según el Informe europeo *The Human Brain Project* estos niveles distintos, íntimamente conectados, pueden agruparse según los siguientes sistemas de medición⁶⁴:

- a. el cuerpo, que se mide en metros (10^0);
- b. la totalidad del cerebro, que se mide en centímetros (10^{-2});
- c. las distintas regiones cerebrales, los circuitos y las neuronas, que se miden en milímetros (10^{-3});
- d. las conexiones sinápticas y los cromosomas, que se miden en micrómetros (10^{-6});
- e. las proteínas, que son medidas en nanómetros (10^{-9}).

⁶³ Sebastian Seung, *Connectome. How The Brain's Wiring Makes us Who We are*. Penguin Books: Londres 2012. Olaf Sporns, Giulio Tononi, Rolf Kötter. «The human connectome: A structural description of the human brain». *PLoS Comput Biol* 1 (2005): e42. DOI: 10.1371/journal.pcbi.0010042.

⁶⁴ Henry Markram (coord.), *The Human Brain Project. A Report to the European Commission*, cit., p. 17.

Estos niveles de medición actúan en las tareas neurocientíficas y enriquecen enormemente su conocimiento, por lo que deben ser tenidos en cuenta. Sin embargo, como aparece en el informe *The Human Brain Project*, la descripción de cada uno de ellos se presenta de un modo escalonado: desde los genes hasta la totalidad del cerebro. Se espera que esta descripción en forma de cascada pueda algún día completar todo su recorrido y que tanto la cognición como el comportamiento humano se expliquen desde cualquier nivel. No estoy en condiciones de emitir una opinión sobre si podrá alcanzarse o no, pero creo que deben existir otros *modos comparativos* para comprender lo humano que se alejen de una perspectiva únicamente jerárquica de nuestro ser.

Estos niveles deben ser contrastados con una visión más completa de lo humano. Nos servirán, al menos para una descripción inicial, los niveles señalados por Arthur PEACOCKE (1924-2006) precisamente porque en ellos se hace referencia al resto del cuerpo y a su comportamiento social. Veamos brevemente en qué consisten⁶⁵:

Nivel 1, *físico*: en este nivel se encuentran la física, la química, la bioquímica conectado a través del ADN y la biología molecular;

Nivel 2, *biológico*: aquí localizamos la citología, las células, la fisiología y la ecología, que se conectan con las ciencias cognitivas (neurobiología) y la sociobiología (comportamiento genético);

Nivel 3, *comportamiento*: la conciencia, la cognición, el razonamiento y la psicología social forman este tercer nivel que se relaciona con el pensamiento filosófico y teológico;

Nivel 4, *cultura y religión*: en este último nivel aparecen las artes, la lingüística, la moralidad, la imaginación y la devoción.

Cada uno de estos cuatro niveles se expresa a partir de un nivel inferior al que no puede reducirse. A la vez, cada uno muestra una nueva realidad, más compleja y rica que la anterior, y la totalidad que resulta es mucho más que la suma de sus partes.

El esquema de PEACOCKE nos recuerda que hay diversos modos de organización y distintos puntos de vista científicos desde los cuales observar la realidad y nombrar la subjetividad humana. También señala que la realidad es emergente y que en ella encontramos distintos niveles de organización. Cada uno de estos ha de ser tenido en cuenta ya que la descripción que aporta es *complementaria* al resto. El esquema que resulta permite tener en cuenta tanto la biología, el ambiente, la historia y lo simbólico. Aplicarlo ahora al conocimiento neurocientífico podría ser importante para comprender de un modo integral la vida humana.

⁶⁵ Arthur Peacocke, *God and Science. A quest for Christian Credibility*. SCM Press, Londres 1996, pp. 46-70.

Las ciencias señalan que se da una *emergente complejidad* en cada uno de estos niveles. La idea de emergencia en la materia surgió en la filosofía de los años setenta del pasado siglo como una alternativa al modelo mecanicista para explicar el origen de la vida. El pensamiento emergentista defendió que en la naturaleza se daba un aumento en la complejidad de la organización de la materia. Incluso para definir la materia era necesario recurrir a otros conceptos como integración, patrones y funciones. El problema cognoscitivo aparece al definir las relaciones que se dan entre los niveles que componen la materia y también al determinar cómo influyen los unos sobre los otros. A grandes rasgos encontramos dos corrientes principales. La primera sostenida por aquellos que mantienen que se da una *causalidad ascendente*, es decir, desde los niveles inferiores hasta los más elevados. La segunda es la *causalidad descendente* y en ella, los niveles superiores influyen sobre los inferiores⁶⁶. Esta última es la defendida por PEACOCKE. Él mismo afirma que:

[...] las ciencias naturales y las humanas nos dan cada vez más una imagen del mundo formada por una compleja jerarquía –o más exactamente jerarquías– de una serie de niveles de organización y de materia en las cuales cada miembro sucesivamente es un todo constituido por las partes que lo preceden en la serie⁶⁷.

Estos niveles de organización son dinámicos. PEACOCKE, que fue físico y también teólogo, aplicó estos modelos a estas disciplinas alertando de que en ambas debían ser considerados los modelos como provisionales y no estáticos⁶⁸.

El reto es cómo encontrar otros modelos de aproximación que expresen la complejidad que se da en cada uno de ellos, pero de un modo no jerárquico. Este *otro* modelo debería tener en cuenta tanto la ascendencia como la descendencia de los niveles que componen la materia, pero tendría que ser no solo capaz de una sola dirección, sino siguiendo un modelo circular.

A mi entender uno de los riesgos que conlleva una “visión en cascada” es que se establezca, una vez más, una jerarquización del conocimiento neurocientífico y, por lo tanto, también del mundo que nos rodea. Una visión jerárquica puede legitimar relaciones también jerárquicas. Quizás un modelo hermenéutico podría tener en cuenta cada uno de los elementos y niveles que integra la realidad.

⁶⁶ Nancey Murphy, «Introduction and Overview», en Nancey, Murphy, George F.R. Ellis y Timothy O'Connor, (eds.). *Downward Causation and the Neurobiology of Free Will*. Springer-Verlag, Berlin 2009, pp. 3-8.

⁶⁷ Arthur Peacocke, «Emergence, Mind, and Divine Action: The Hierarchy of the Sciences in Relation to the Human Mind–Brain–Body», en Philip Clayton y Paul Davies, *Re-emergence of Emergence. The Emergentist Hypothesis from Science to Religion*. Oxford University Press, Oxford 2006, p. 257.

⁶⁸ Arthur Peacocke, *Creation and the World of Science*. Clarendon Press, Oxford 1979.

La imagen de una *compleja jerarquía* de PEACOCKE descansa sobre un modelo teológico clásico occidental⁶⁹. Este modelo describe una visión trinitaria de las relaciones establecidas entre la divinidad, la encarnación y la *Ruah* o Espíritu santo a partir de un principio de individuación y de importancia. De este modo, la divinidad se entiende gradualmente según un orden establecido que más tarde se reproduce entre su creación. Así tenemos comprensiones teológicas, como la paulina, en la que CRISTO representa la cabeza de la Iglesia y su cuerpo representa a los cristianos. Según esta metáfora, los varones representan a CRISTO y las mujeres quedan sujetas a los varones, en lugar de a Cristo⁷⁰. En esta descripción se establecen distintos niveles y se aplica también esa visión “en cascada”. En ella estaría en primer lugar, CRISTO, después los varones y por último, las mujeres.

Se hace necesario por ello imaginar epistemologías alternativas que muestren la diversidad y las diferencias, sin recurrir a criterios bio-esencialistas. Parece que ese conocimiento alternativo emerge de otras ciencias, como por ejemplo, de las teologías comparadas⁷¹, del psicoanálisis⁷² o de la crítica sociológica⁷³.

Atendiendo a su carácter transitorio es posible que el conocimiento neurocientífico y teológico estén en disposición de ir más allá de una “visión en cascada” o incluso de una “visión complementaria”. En la teología, a pesar de haber recurrido mayoritariamente a estos modos descriptivos éstos no son los únicos. La creatividad teológica [*theopoiesis*] es amplia y muy dilatada su tradición.

Como señala la filósofa Sarah COAKLEY, la teología incluye una variedad de modos de pensamiento distintos en su interior. Un ejemplo es la tradición teológica ortodoxa, que ha reflexionado desde una perspectiva relacional distinta acerca de los términos «causalidad» y «relación»⁷⁴. Ambos son temas nucleares para describir la relación entre la divinidad trinitaria y la humanidad, y entre la humanidad y el cosmos. La tarea teológica ha pensado críticamente estos modos de relación y ahora está en disposición de ofrecer sus herramientas epistemológicas para pensar el conocimiento neurocientífico más allá de una visión jerárquica o estática.

⁶⁹ Arthur Peacocke, «Emergent Realities with Causal Efficacy: Some Philosophical and Theological Applications», en Nancey Murphy y William R. Stroeger (eds.), *Evolution and Emergence. Systems, Organisms, Persons*, pp. 267-283.

⁷⁰ Ejemplos de estas metáforas paulinas jerárquicas las encontramos en: I *Corintios* 11, 3.7; *Efesios* 1, 22-23; *Colosenses* 2, 10.

⁷¹ Un ejemplo de las teologías comparadas es la obra colectiva de Francis X. Clooney (ed.), *The New Comparative Theology. Thinking Interreligious Insights from the Next Generation*. T&T Clark International, Londres 2011.

⁷² François Ansermet y Pierre Magistretti, *A cada cual su cerebro. Plasticidad neuronal e inconsciente*. Katz, Madrid 2006, p. 26-30.

⁷³ Suparna Choudhury y Jan Slaby (eds), *Critical Neuroscience. A Handbook of the Social and Cultural Context of Neuroscience*. Wiley-Blackwell, Chitester 2012.

⁷⁴ Sarah Coakley, «Epílogo: “Ontología relacional”, Trinidad y ciencia», en John Polkinghorne (ed.), *La Trinidad y un mundo entrelazado*. Verbo Divino, Estella 2013, pp. 242-250.

Mi propuesta es que la neuroteología fundamental ha de ser el espacio para pensar acerca de los niveles de aproximación que se dan en nuestro cerebro. Al mismo tiempo recuerda que estas descripciones de la materia tienen sus propios lenguajes, retóricas y metáforas con las que expresar la complejidad que presenta el cerebro. Todas estas descripciones tienen un carácter provisional. Así vemos cómo el análisis o la introducción de otras metáforas supone siempre una comprensión distinta. Pasar de una imagen “en cascada” a otra más circular ha de mover nuestros horizontes hermenéuticos previos.

La neuroteología fundamental nos recuerdan también la necesaria relación e implicación que se da con el resto de órganos. De este modo, manejar varios niveles, escalas de aproximación, modelos y perspectivas metodológicas debe tener en cuenta la totalidad del cuerpo humano y su realidad social. Esta perspectiva puede alejarnos la visión neurobiológica jerárquica y mecanicista que parece estar imponiéndose hegemónicamente en las neurociencias.

5.2. *La estandarización y hegemonía del conocimiento neurocientífico*

Las ciencias, siguiendo su empeño por ofrecer una especialización del conocimiento, pueden caer en el error de un *reduccionismo* estrecho. Como acabamos de ver este es uno de los problemas mayores que muestra la corriente de *causalidad ascendente*. El problema mayor que es esta causalidad que va desde los niveles más minúsculos hasta los más complejos puede caer en un reduccionismo ontológico. Esta dificultad aparece cuando se piensa en cada uno de estos niveles como la suma de las partes. Entonces las conclusiones se formulan con “nada más que”. Esta frase se repite en las neurociencias al señalar fenómenos tan complejos como la libertad, la religión o la propia libertad.

Es cierto que las ciencias, precisamente por su grado de complejidad y guiadas por alcanzar un conocimiento riguroso, muestran resultados muy concretos en cuanto a sus resultados. Resulta lícito, especialmente en el caso de las neurociencias, seguir un método reduccionista que busque la precisión en sus resultados para que estos resulten concretos. Pero uno de los problemas más importantes que tiene la visión neurobiológica del cerebro es que el empeño *descriptivo* acabe siendo una visión *normativa* estrecha. Si esto es así, podemos caer en una *estandarización* del conocimiento y en una homogeneización del mismo. Intentaré aclarar esto algo más.

La enorme implicación que tiene la neurocultura despliega un gran poder descriptivo y performativo. El resultado es que mayoritariamente opera de un modo jerárquico, cerrado y estático que puede desembocar en posturas fundamentalistas, biodeterministas y naturalizadas. Desde una perspectiva ética, no podemos ser ajenos a las implicaciones políticas que todo esto tiene en cuanto a: diseño de estrategias médicas; diseño, desarrollo y comercialización farmacológica; en la descripción de las enfermedades; en la comunicación a los pacientes y a sus entornos; en el desarrollo de

políticas médicas; en su influencia sobre las leyes del Estado; en su implicación social y en los medios de comunicación.

Como acabo de mencionar, un modelo como el de PEACOCKE alerta de que incorporar diversos niveles explicativos permite importantes avances. Un ejemplo lo vemos en la investigación biomédica. A menudo la comunidad médica y la opinión pública sostienen que un conocimiento mayor de nuestro cerebro, a nivel neuromolecular, supone un mejor diagnóstico de las enfermedades que padecemos. Esto incide directamente, como sabemos, en la posibilidad de una detección más temprana que, a su vez, supone una intervención más pronta sobre la enfermedad, tal como subraya Thomas R. INSEL⁷⁵. Pero la ecuación «detección temprana más intervención más pronta, igual a mejora del paciente» no siempre es evidente.

5.3. *Otros modelos de conocimiento neurocientífico, más allá de la oposición entre lo orgánico y lo psíquico*

Tener en cuenta los diversos niveles explicativos para abordar el conocimiento neurocientífico no significa hacerlo de un modo único o hegemónico. Precisamente, debido a la complejidad del mismo parece necesario abordarlo desde diversas concepciones, si queremos que este sea crítico y respetuoso con la neurodiversidad. Por lo tanto, integrar cada uno de estos niveles no debe seguir siempre una “visión en cascada”, sino que quizá sea posible también entenderlos desde un modo más circular. A estos otros modos posibles se refieren el neurobiólogo François ANSERMET y del psicoanalista Pierre MAGISTRETTI. Ambos proponen tomar los términos de plasticidad y de epigénesis como centro para comprender un modelo de relación más circular.

Según ellos, especialmente la plasticidad nos lleva a imaginar una integración compleja entre la determinación genética y una determinación ambiental o psíquica. El genotipo, de un lado, y la experiencia o el acontecimiento, de otro, constituyen dos dimensiones heterogéneas de la plasticidad. Este término integra en sí la influencia del genoma y del ambiente sobre el ser humano en un mismo nivel lógico. Así, el modelo comprensivo de la plasticidad habilita una nueva mirada sobre la clasificación de las enfermedades y sobre el modo en que pueden ser abordadas, y que va más allá de la oposición habitual entre lo orgánico y lo psíquico.

Al menos, en el ámbito médico esto debería traducirse en un modelo ético más dinámico en el que todas las personas implicadas pudieran sentirse partícipes de una manera responsable. Así voces como la del filósofo Juan Carlos SIURANA señalan que debe darse un reconocimiento de los derechos y deberes de todas las personas que

⁷⁵ Thomas R. Insel, «Mental Disorders as Brain Disorders» at TEDxCalTech. [En línea] <https://www.youtube.com/watch?v=u4m65sbqbhY> [Consultado: 27 diciembre 2013].

intervienen en estos procesos⁷⁶. Una mayor información médica, una interpretación de las enfermedades y de su proceso por parte de todas aquellas personas implicadas transformaría el panorama de muchas enfermedades que afectan a millones de personas en todo el mundo.

5.4. *Otras disciplinas y otras perspectivas, ampliar el horizonte neurobiológico*

A las conclusiones anteriores podemos añadir que necesitamos comprender los niveles explicativos de un modo más dinámico y que será posible solo si lo contrastamos con otras disciplinas. Este proceso de contraste, aproximación y crítica es ineludible si queremos ampliar la perspectiva neurobiológica que en la actualidad se está imponiendo hegemónicamente.

Para ello puede servirnos de ejemplo una aproximación crítica al estudio social sobre la salud⁷⁷. Este estudio sociológico que, por primera vez, se acerca ahora a las neurociencias advierte que podemos estar inflando excesivamente la esperanza médica y las posibilidades reales de mejoramiento humano que trasladamos a la opinión pública. Estas no siempre responden a la realidad clínica y corremos el peligro de “vender humo”, o peor aún, de extender una *economía política de la esperanza*, como indica Carlos NOVAS⁷⁸. El riesgo último reside en que la investigación biomédica y la salud de la población se conviertan en un negocio y en un nuevo modo de calibrar nuestro valor social, es decir, en un *biovalor* en el que la persona deje de ser un fin en sí mismo⁷⁹.

Antes de finalizar este capítulo quiero insistir en que, además de la variante médica, indudablemente necesaria y fundamental, las neurociencias se asoman también con verdadero interés a otras posibilidades descriptivas de aquello que nos hace seres humanos y que intervienen en nuestra identidad.

Las explicaciones neurobiológicas actuales se construyen a partir de antiguos modelos mecanizados, computacionales o jerárquicos, como vimos con la propuesta de PEACOCKE. Estos modelos, presentes en toda la historia del conocimiento, se emplean para describir nuestra complejidad biológica y pretenden también servir para explicar nuestra complejidad psíquica, cognitiva y religiosa. Una de las mayores dificultades es que a partir de la descripciones jerárquicas y complementarias de nuestros procesos cerebrales se describe también la realidad humana.

⁷⁶ Juan Carlos Siurana, *La sociedad ética. Indicadores para evaluar éticamente una sociedad*. Proteus libros, Cànoves 2009.

⁷⁷ Richard C. Synder, *Handbook of Hope*. Academic Press, San Diego 2000.

⁷⁸ Carlos Novas, «The Political Economy of Hope: Patients’ Organizations, Science and biovalue», cit., p. 302.

⁷⁹ Amaia Orozco Pérez, *Subversión feminista de la economía*. Traficantes de sueños, Madrid 2014, pp. 111-112.

Las narraciones que hacemos de nuestros cerebros apuntan hacia la identidad humana. El problema es que se conviertan en fuentes identitarias y normativas de nuestra vida común. Como hemos descrito, estas narraciones no solo señalan y distinguen el interior del cerebro o del sistema central, sino que trazan bocetos de una determinada identidad normativa del ser humano que es aceptada o rechazada socialmente. Desde estos modelos jerárquico-complementarios, la subjetividad que resulta es una identidad que corre el peligro de responder a un sujeto aislado, individualizado y que puede ser calibrado según determinados perfiles de éxito neurobiológico.

Cada vez más las neurociencias se preguntan qué es la subjetividad humana, su identidad o su singularidad. Hasta el siglo pasado cuestiones como éstas no se consideraron propias de las ciencias. Sin embargo, ahora surgen de nuevo y buscan en nuestras huellas neuronales la justificación última de determinadas acciones complejas, de la sexualidad, de nuestras experiencias religiosas o de las conductas sociales. La novedad es que son las neurociencias las que ahora retoman estas cuestiones. De ahí que no parezca posible acercarnos a lo humano a partir de un modelo exclusivamente neuromolecular que no tenga en cuenta al resto de las ciencias sociales.

Otra de las dificultades reside, como ya he señalado, en que las explicaciones neurobiológicas se construyen a partir de estos modelos mecanizados, computacionales o jerárquicos desde los que se describen los procesos cerebrales. Desde estos modelos, la subjetividad que resulta es una identidad fija que reproduce en su vida diaria y en sus relaciones esta “visión en cascada” de la realidad. Este marco comprensivo neurobiológico pretende ser universal. Afecta a todas las áreas de conocimiento y se establece también tanto en el ámbito político como en la opinión pública de nuestra democracias. Necesitamos pues, ante esta neuroestandarización de una *visión cerebralizada* única, incorporar diversas perspectivas de conocimiento.

Para acabar señalo que, ante una creciente *neurologización de las humanidades*⁸⁰ que reduce la vida humana a su biovalor, la neuroteología fundamental se presenta como una perspectiva pertinente y disruptiva. Esta novedosa perspectiva través de su diversidad metodológica, lenguajes y propuestas creativas se convierte en un conocimiento capaz de ofrecer un contrapeso a esa situación estandarizada.

⁸⁰ Raymond Tallis, *Aping Mankind. Neuromania, Darwinitis and the Misrepresentation of Humanity*. Acumen, Durham 2011, p. 15.

Capítulo 5. El cerebro sociocultural y simbólico

1. Introducción

Cada una de las disciplinas que conforman las neurociencias intentan alcanzar un conocimiento preciso sobre la arquitectura, la estructura y las funciones tanto del cerebro como del sistema nervioso. Para ello, las y los neurocientíficos han fijado su atención, a la hora de describir la estructura y la ejecución del cerebro, en el estudio de sus unidades funcionales, las neuronas. Se trata, como acabamos de ver, de unas células que, aunque no son las únicas que conforman el sistema nervioso, sí le dan su mayor especificidad. Estas células, propias de nuestro sistema nervioso, son las encargadas de impulsar y conducir la bioelectricidad. Gracias a su enorme capacidad comunicativa logran que nuestro cerebro, el resto del sistema nervioso y la totalidad de nuestro cuerpo sea un sistema altamente dinámico, maleable, sociable y abierto.

Pero la investigación sobre el comportamiento del ser humano entraña actividades mentales complejas como son la memoria, el aprendizaje, el habla, los razonamientos abstractos o la conciencia. Estos conocimientos exceden el ámbito tradicional científico y reclaman ahora una concepción multidisciplinar del conocimiento. En esa estela se encuentran disciplinas como la filosofía, las ciencias religiosas o la neuroteología.

2. Rasgos de la actividad mental desde una perspectiva evolutiva

Acabamos de describir el conjunto del sistema nervioso desde una perspectiva neuroanatómica. Sin embargo, al menos en el caso del cerebro y de las neurociencias, una descripción supone también una narración de lo que *es* el ser humano. Como ya he señalado, la neurociencia tiene el peligro de narrar e interpretar únicamente desde modelos jerárquicos o mecánicos, y desde miradas neuromoleculares. Ni el sistema nervioso ni concretamente el cerebro son sistemas que puedan limitarse a una descripción anatómica. Más bien precisan de otras explicaciones y perspectivas diversas, debido a la complejidad que presenta. Así que, a continuación, trataré de especificar algunas de sus propiedades biológicas y fisiológicas, que nos permitirán asomarnos a cualidades como son la neuroplasticidad o las neuronas espejo.

Estas cualidades contrastan con interpretaciones fijas y estáticas, construidas a partir de comprensiones jerárquicas que recuerdan a los modelos mecanizados surgidos a partir del siglo XVI. Por ello, nos fijaremos en algunas de las cualidades más significativas que presenta nuestro cerebro. Estas desmontan, desactivan y neutralizan diferentes visiones científicas, como la del modelo ptolemaico y mecanizado que a lo largo de la historia no han desaparecido. Así, en un primer momento dieron a entender que el cuerpo era un conjunto de órganos mecanizados. Tras la Revolución industrial, el cuerpo fue visto a partir de la metáfora de una cadena de montaje, donde cada una de las piezas podía encajar perfectamente con el resto para cumplir su *función*. En el siglo XX, tras el diseño de la máquina de Alan TURING, el cuerpo es entendido como un ordenador, es decir, como un sistema de piezas complejas con la cualidad de ir más allá de las funciones que le son propias¹. En 1956 John MCCARTHY acuñó el término *artificial intelligence* [inteligencia artificial], definida como “la ciencia y la ingeniería de hacer máquinas inteligentes”. Desde entonces, el cerebro es visto como un complejo sistema de entradas [*inputs*] y salidas [*outputs*] capaces de ser controlados y mejorados [*enhancement*]².

Una de estas *mejoras* es la anunciada por Raymond KURZWEIL, que pronostica que en un futuro próximo dispondremos de máquinas inteligentes y similares a las personas. Estas máquinas plantean la posibilidad de que se de una absoluta igualdad entre ellas y nosotros. Según advierte, asistimos a una colaboración cada vez más estrecha entre nuestra herencia biológica y su expresión en artefactos tecnológicos inteligentes y KURZWEIL se pregunta: “¿cómo sería la naturaleza de la vida humana una vez superado el momento en que la máquina y cognición humana se conviertan en una misma cosa?”³. Al mismo tiempo, basándose en sus investigaciones sobre teoría de la mente, KURZWEIL señala que a partir del algoritmo básico que conforma el neocórtex del cerebro humano podría describirse una de las cuestiones principales de la ciencia como es la distinción entre cerebro y mente⁴.

Sin embargo, la neuroplasticidad, el sistema de células espejo o la cooperación, de momento, detienen y contradicen una visión mecánica, jerárquica o piramidal de nuestro cerebro. Por ello, nos fijaremos ahora en estas cualidades, ya que pueden modificar comprensiones cerradas y fijas sobre nuestros cerebros, y por lo tanto de nosotros mismos. En esta descripción, a pesar de poner la atención en el cerebro, quisiera no perder de vista su relación con el resto del sistema nervioso y con el cuerpo. El objetivo es subrayar las importantes consecuencias que se desprenden de sus características y peculiaridades, no únicamente como cualidades de su materialidad, sino por su

¹ Brian Jack Copeland, *Alan Turing. El pionero de la era de la información*. Turner, Madrid 2012.

² Joaquín Fuster, *Cerebro y libertad. Los cimientos cerebrales de nuestra capacidad para elegir*. Ariel, Barcelona 2014.

³ Ray Kurzweil, *The age of spiritual machines. When computers exceed human intelligence*. Penguin, Londres 1999; *La singularidad está cerca. Cuando los humanos trascendamos la biología*. Lola Books, Berlín 2012.

⁴ Ray Kurzweil, *¿Cómo crear una mente? El secreto del pensamiento humano*. Lola Books, Berlín 2013.

potencialidad, que hace de cada uno de nosotros y nosotras ser seres únicos, plásticos y enormemente sociables.

2.1. *La neuroplasticidad y la modificación de nuestro ser*

Precisamente, algunas de estas cualidades residen en la propia configuración cerebral, que comienza desde la gestación. Tras el parto, el crecimiento fisiológico de nuestro cerebro se ve obligado a adoptar una forma plegada y arrugada⁵. Esta forma contraída permite que tenga un gran tamaño y que pueda ser alojado en el cráneo. En la corteza cerebral, entre pliegues y vueltas, es donde encontramos la mayor concentración de cuerpos celulares nerviosos, que conocemos como *materia gris*⁶. Cada área de la corteza muestra una determinada organización arquitectónica que podemos relacionar con algunas de las actividades más complejas, como la planificación, el diseño de estrategias, la comprensión irónica de determinadas expresiones lingüísticas, la experiencia religiosa o la conciencia.

Durante años se mantuvo la creencia de que el cerebro, tras el nacimiento, permanecía poco más que estático y ajeno a cualquier cambio. En los últimos años, esta concepción ha cambiado drásticamente. En 1949, Donal Olding HEBB (1904-1985) teorizó en su libro, *The Organization of Behavior*, que la conducta respondía a una organización fisiológica de las neuronas que creaban *bucles neuronales* como respuesta a un flujo de actividad. HEBB destacó que “el problema para entender el comportamiento es la complicación que plantea comprender la acción total del sistema nervioso”⁷.

Esta visión se distanciaba de la tendencia mayoritaria de la época, marcada por el psicólogo y filósofo social Burrhus Frederic SKINNER (1904-1990), que rechazaba la fisiología y centraba su atención en la conducta humana. En su obra de referencia *Ciencia y conducta humana*, señaló que “el espíritu” y “las ideas” son ficciones “inventadas con el único objeto de suministrar explicaciones falaces”. Los estados mentales fueron descritos peyorativamente como “fantasmas en la máquina” y eliminaron el estudio de la conciencia del discurso y de la investigación científica⁸. Sin embargo, tal como la neurobiología muestra, las experiencias personales se inscriben en las redes neuronales, según Eric KANDEL⁹.

⁵ Susan Greenfield (ed.), *El poder del cerebro. Cómo funciona y qué puede hacer la mente humana*, cit.

⁶ La *materia gris* es el nombre común que recibe el manto cortical. Su color se debe a la ausencia de mielina, es decir, células ricas en grasas que envuelven los axones de las neuronas. Patricia S. Churchland, *El cerebro moral. Lo que la neurociencia nos cuenta sobre la moralidad*, cit., Fig 3.3. p. 48.

⁷ Donald Olding Hebb, *The organization of behavior. A neuropsychological theory*. Eribaum Associates, Mahwah 2002.

⁸ Kathinka Evers, *Neuroética. Cuando la materia se despierta*, cit., p. 44.

⁹ Eric R. Kandel, *Principios de neurociencia*. MacGraw-Hill, Madrid 2001.

Como señalan Jean-Didier VINCENT y Pierre-Marie LLEDO, la teoría de HEBB ha sido validada por muchos estudios recientes y ahora sabemos que los factores ambientales pueden modificar, anatómica y funcionalmente, la organización de algunas de nuestras redes neuronales¹⁰. Estos estudios muestran la individualidad de cada ser humano y al mismo tiempo acercan posturas que durante años se excluyeron mutuamente. Las neurociencias muestran que nuestra conducta modifica nuestro cerebro y que sucede también en sentido inverso. Esto tiene enormes consecuencias tanto personales como sociales.

Hasta el momento sabíamos que nuestro desarrollo humano se debía al conjunto de experiencias personales que nos acompañan a lo largo de nuestra vida. Pero ahora advertimos cómo estas experiencias se asocian a un estado somático. Estos estados somáticos o marcadores, como les llama DAMÁSIO, son los responsables de recoger nuestras experiencias¹¹. Construimos nuestra realidad interna, tomamos decisiones y enmarcamos quiénes somos, especialmente durante nuestra infancia y adolescencia, gracias a estos estados somáticos¹². Esta característica neuroplástica hace que nuestro cerebro sea una *masa gelatinosa*, como decía al principio del capítulo anterior, pero no únicamente por su forma, sino porque es maleable e histórica. En ella se inscribe nuestra historia en forma de *huellas sinápticas* que van dejando su impronta y configuran aquello que somos¹³.

Podemos definir la plasticidad neuronal, intuida ya por RAMÓN Y CAJAL, como la capacidad de transformar en habilidades tanto la funcionalidad como la fisiología de nuestro cerebro, a partir de una estimulación recibida. Esta capacidad se muestra incluso cuando el cerebro es dañado; eso significa que posee la capacidad de regenerar, al menos levemente, algunas de sus partes. Así, determinados daños o disfunciones pueden ser subsanados en parte ya que el cerebro tiene la capacidad de elaborar nuevos procesos neuronales y echar mano de otras áreas del cerebro con el fin de suplir o realizar de un modo similar las funciones deterioradas. La plasticidad hace que nuestro cerebro sea un órgano enormemente dinámico.

Esta cualidad, que proviene del término griego *plastos*, significa moldear, esculpir o dar forma. Pero eso no denota, como advierte la filósofa francesa Catherine MALABOU, que nuestro cerebro sea sin más *flexible* o *adaptable* permanentemente¹⁴. No se trata únicamente de una cualidad morfológica, sino de una propiedad que se relaciona directamente con nuestra subjetividad e individualidad humana. La plasticidad participa

¹⁰ Jean-Didier Vincent y Pierre-Marie Lledo, *The Custom-Made Brain. Cerebral Plasticity*, cit., pp. 71-72.

¹¹ Antonio Damásio, *El error de Descartes. La emoción, la razón y el cerebro humano*, cit., pp. 191-230.

¹² François Ansermet y Pierre Magistretti, *Los enigmas del placer*. Katz, Madrid 2011, pp. 41-42.

¹³ François Ansermet y Pierre Magistretti, *A cada cual su cerebro. Plasticidad neuronal e inconsciente*, cit. pp. 29-30

¹⁴ Catherine Malabou, *What should we do with our brain?* Fordham University Press, Nueva York 2008, p. 4. [traducción en castellano, *La plasticidad en el atardecer de la escritura*. Ellago, Castellón 2008].

de la emergencia de la individualidad del sujeto. Sin duda, es el concepto más destacado por las neurociencias actuales. Mi propuesta es que también lo sea para otras disciplinas, especialmente, para la neuroteología.

Como vemos, la plasticidad es una cualidad, una capacidad que además de un concepto neurobiológico nos permite reflexionar sobre quiénes somos. “Plasticidad” se opone a rigidez y si lo referimos a nuestra intimidad, el término se alía con el campo semántico que abren los verbos moldear o esculpir, pero también apunta a otros vocablos como decisión, actuación o libertad. Siendo esto así, las posibilidades que abre y que denota su campo semántico nos aleja de una visión estática del sistema nervioso. De este modo la capacidad plástica que tenemos los seres humanos apunta no solo a una capacidad cerebral, sino que remite a nuestra mismidad y a su *agencia*¹⁵.

Las experiencias vividas constituyen en nosotros una realidad interna, una huella plástica más o menos duradera que se inscribe en el consciente o inconsciente de nuestro cerebro. Pero al mismo tiempo estas huellas, inscritas en la red sináptica, determinan nuestra relación con el mundo exterior. Tienen, en palabras del neurobiólogo François ANSERMET y del psicoanalista Pierre MAGISTRETTI, un efecto sobre nuestro destino aludiendo así a la extraordinaria habilidad que tiene nuestro cerebro para modificar su propia estructura y su función siguiendo los cambios que se suceden entre nuestro cuerpo y el entorno en el que nos movemos. Esto tiene también sus consecuencias epistemológica, ya que, como señalan ANSERMET y MAGISTRETTI, la plasticidad nos ha permitido salir de una visión estática del sistema nervioso:

[...] la plasticidad expresa en sí misma una forma de determinismo, pero mientras opera esta suerte de determinación del sujeto, este se libera del determinismo genético. En efecto, si consideramos la experiencia como determinante en el devenir del sujeto, nos alejamos de un determinismo genético exclusivo que determina desde un inicio su destino. La plasticidad sería, entonces, ni más ni menos que el mecanismo por el cual cada sujeto es singular y cada cerebro, único. ¡De allí el título de este libro: A cada cual su cerebro!¹⁶

Podemos afirmar, como hace MALABOU, que “nuestro cerebro no está hecho”. Esta afirmación tan sencilla supone que nuestro cerebro no está acabado, finalizado o cerrado, sino que su cualidad plástica nos permite aprender, modificar e incidir en nuestra conducta o comportamiento. Esta *posibilidad* de cambio se da a lo largo de toda nuestra vida con más o menos variaciones. No estamos biológicamente determinados.

¹⁵ El economista Amartya Sen nos recuerda que el término «agencia» está relacionado con la posibilidad de empoderar a las personas para que sean libres de conducir sus vidas y planes vitales que tienen razones para valorar. La libertad, a su juicio, se sitúa en dos dimensiones: la personal, pues tenemos capacidades y razones para valorar diferentes planes de vida; y al mismo tiempo, la social o la política ya que la agencia implica también interacción con la realidad. Amartya Sen, *Desarrollo y libertad*. Planeta, Barcelona 2000.

¹⁶ François Ansermet y Pierre Magistretti, *A cada cual su cerebro. Plasticidad neuronal e inconsciente*, cit., p. 15.

Por ello, la educación, el entrenamiento de determinadas virtudes cordiales y la experiencia subjetiva o también la religiosa, hacen de cada cerebro una *pieza* única¹⁷. En lenguaje filosófico podemos expresarlo diciendo que somos seres inacabados y cordiales, y en lenguaje teológico, que somos personas únicas e históricamente abiertas a la trascendencia. Volveremos sobre las muchas implicaciones que todo esto tiene no solo para nuestras vidas personales y sociales, sino para la comprensión de cómo formamos el conocimiento sobre el cerebro y nuestra identidad.

Las neurociencias corroboran algo que ya intuíamos previamente: “somos quienes somos”, entre otras cosas, por las experiencias vividas y por los entornos sociales, culturales, políticos y religiosos en los que nos movemos, es decir, según sea nuestro *mundo vital*. Así podemos afirmar que el conocimiento neurocientífico es siempre situado y contextual. La capacidad plástica que manifiesta nuestro cerebro nos remite entonces a la célebre frase del filósofo José ORTEGA Y GASSET “yo soy yo y mi circunstancia, y si no la salvo a ella no me salvo yo”¹⁸.

2.2. *El cerebro sociocultural simbólico y las células espejo*

Si como afirmó ORTEGA Y GASSET, somos nosotros y nuestra circunstancia, desde una perspectiva neurocientífica podríamos afirmar que somos criaturas neurobiológicas y sociales. De ahí cabe preguntarnos cómo nuestro cerebro logra captar, aprehender e intervenir en eso que este filósofo llamó *mundo vital* o *circunstancia*.

La vida social de los seres humanos es muy compleja y somos realmente hábiles para ajustar nuestra conducta según sea el contexto en el que nos encontramos. Así nuestro comportamiento variará si estamos trabajando en una tesis doctoral o bien si nuestra vida se ve amenazada por la violencia extrema, como sucede en Gaza o en Iraq, o por el hambre, la enfermedad y el olvido padecido en lugares como Somalia o la República Centroafricana.

Nacemos con cerebros inmaduros, como mostró la neuróloga y política Rita LEVI-MONTALCINI¹⁹. Eso nos hace depender del resto, de cómo se desarrolla nuestro proceso de aprendizaje y de la *lotería social*²⁰, como la llamó John RAWLS, que marca el entorno en el que crecemos y puede determinar quiénes llegaremos a ser. Pero la ventaja

¹⁷ Catherine Malabou, *What should we do with our brain?*, cit., pp. 6-7.

¹⁸ José Ortega y Gasset, *Meditaciones del Quijote*, Cátedra, Madrid 1914.

¹⁹ Luigi Aloe, «Rita Levi-Montalcini: the discovery of nerve growth factor and modern neurobiology», *Trends in Cell Biology* 14 (2004), pp. 395-399. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tcb.2004.05.011>.

²⁰ «Lotería natural» es un término utilizado por John Rawls en su obra *Una teoría de la justicia* publicada en 1972. En ella argumenta que la clase social, la educación y las oportunidades con las que una persona nace conforman una especie de «lotería natural». Su propuesta es que la sociedad ha de reconocer esa «lotería», nivelar las desigualdades y garantizar la igualdad de oportunidades para todas las personas.

de nacer con un grado de inmadurez elevado es que los cerebros en desarrollo pueden sacar mayor provecho a las interacciones con el entorno o ajustarse a la multitud de formas que les ofrece el mundo físico y social en el que viven. Desde una perspectiva evolutiva, señala Patricia S. CHURCHLAND, el aprendizaje ofrece evidentes ventajas en cuanto a la eficiencia y a la flexibilidad, y considera que esta cualidad es mejor que haber nacido con «todo incorporado»²¹.

Esta flexibilidad y eficiencia se debe a varias razones que están íntimamente relacionadas. La primera está relacionada con el proceso evolutivo que llevó a los seres humanos a la elaboración altamente compleja de la cultura. La segunda sería la habilidad para comprender las intenciones asociadas a las acciones de los otros y la última podría deberse a nuestra capacidad para la imitación y la simulación. Cada una de ellas tiene un enorme papel en las habilidades sociales.

Como sabemos, la especie *Homo sapiens* somos muy hábiles a la hora de atribuir objetivos, deseos, intenciones, emociones y creencias. Copiamos y reproducimos comportamientos, no solo de nuestros semejantes, sino que además aprendemos a predecir la conducta de los demás y, es más, podemos anticiparnos a ella. Esta posibilidad de anticipación y predicción, según Patricia S. CHURCHLAND, se llama *capacidad de atribución mental*. Y como vemos, en la evolución humana llegamos a ella después de una fase de desarrollo a partir de la cual podemos captar el punto de vista de otras personas.

Por otra parte, durante el desarrollo la imitación es la manera más utilizada para adquirir aprendizaje y habilidades sin tener que gastar un tiempo y una energía enorme en procesos de ensayo-error²². El aprendizaje imitativo es empleado por los humanos, a diferencia del resto de especies, no solo para obtener ventajas, sino de una manera cooperativa, como veremos a continuación. Este aprendizaje imitativo se trata de una forma de altruismo mediante la cual ciertos individuos donan información a otros para que la utilicen, sin reservar sus enseñanzas solo a sus parientes, como sucede con los animales. El sistema neuronal que responde a esta capacidad imitativa se encuentra al parecer dentro del sistema llamado de neuronas espejo y cuyo descubrimiento se realizó en 1996, en la Universidad de Parma, en el laboratorio de Giacomo RIZZOLATTI.

Algunos años más tarde del descubrimiento de estas células, el neurocientífico Vittorio GALLESE y el filósofo Alvin GOLDMAN propusieron una hipótesis general para explicar operaciones de atribución mental en virtud de una función neuronal espejo.

²¹ Patricia S. Churchland, *El cerebro moral. Lo que la neurociencia nos cuenta sobre la moralidad*, cit., pp. 149-150.

²² Marco Iacoboni y Mirella Dapretto, «The mirror neuron system and the Consequences of its dysfunction», *Nature* (7) 2006, pp. 942-951. DOI:10.1038/nrn2024.

Parecía que el sistema de neuronas espejo favorecían la detección de los estados mentales de los demás a través de un proceso de *simulación*²³.

La localización de un sistema de neuronas espejo abrió la posibilidad de poder ofrecer una base neurobiológica a la llamada *teoría de la mente*, enunciada en 1978 por David PREMACK y Guy WOODRUFF²⁴. Según ellos, esta teoría se refería a la capacidad de atribuir estados mentales y predecir el comportamiento de otros. Estos autores cuestionaron cómo podemos saber qué sucede en la mente de nuestras y nuestros prójimos, qué pensamos sobre los otros, o bien considerar qué opinión tienen sobre sus propias conductas. Para ello se supone que las personas tenemos una capacidad mentalista, que nos capacita para interactuar con otros. Se trata, como señala Chris D. FRITH, de los procesos automáticos por los cuales podemos “leer” los estados mentales de nuestros semejantes²⁵.

Parece entonces que el sistema de neuronas espejo puede establecer las bases neuronales que se activan durante el proceso de aprendizaje por imitación. Y esta capacidad, presente en los humanos y en algunos simios, es crucial para el desarrollo no solamente de nuestras habilidades motoras, sino de la comunicación interpersonal y en el proceso de aprendizaje de habilidades sociales. Según el neurólogo Vilayanur S. RAMACHANDRAN, el sistema de neuronas espejo además de la capacidad para la imitación ha permitido también el desarrollo de la cultura, y es responsable de la emergencia en los homínidos de capacidades como el protolenguaje, la empatía o la habilidad para adoptar otros puntos de vista²⁶.

El sistema de neuronas espejo va aún más allá y habla de que cuando una persona observa un movimiento realizado por otra, un pequeño número de neuronas se activa en aquellas mismas áreas cerebrales que lo haría si fuera esta misma persona la que estuviera realizando la acción. Pero no solo establece una imitación mecánica de gestos, sino que intenta anticiparse y captar la intención. Esto supone que somos capaces de adelantarnos a ciertas acciones y además comprender las intenciones que están presentes y sentir ciertos sentimientos que nos aproximan a los otros.

En el caso de las emociones es mucho más complejo, y tal como FRITH apunta, nuestro sistema de células espejo puede lograr hacernos sentir una emoción parecida a la que está sintiendo otra persona situada delante de nosotros. También añade que nuestra respuesta es bien distinta si quien está enfrente es una persona o bien un robot. En ese

²³ Gallese Vittorio y Goldman Alvin, «Mirror Neurons and the Simulation Theory of Mind-Reading», *Trends in Cognitive Science* 12 (1998), pp. 493-501.

²⁴ David Premack y Guy Woodruff, «Does the chimpanzee have a theory of mind?» *Behavioral and Brain Science* 1 (1978), pp. 515-526. DOI: <http://dx.doi.org/10.1017/S0140525X00076512>.

²⁵ Chris D. Frith, «The social brain?», en *Proceedings of the Royal Society B. Biological Sciences* 362 (2007), pp. 671-678, p. 671-673. DOI: 10.1098/rstb.2006.2003.

²⁶ Vilanur Ramachandran, «Mirror Neurons and the Barin in a Vat» [En línea] http://edge.org/3rd_culture/ramachandran06/ramachandran06_index.html [Consultado: 21 agosto 2014].

caso, nuestro sistema de células espejo no responde. Pero sucede todo lo contrario si frente a nosotros tenemos a alguien que está triste o que está soportando atravesando una situación dolorosa. Su proximidad y la cercanía de su rostro provoca que la intensidad del sentimiento aumente la capacidad de respuesta del que tiene en frente²⁷.

En consecuencia, una de las cualidades mayores que podemos recoger para este estudio sobre el complejo sistema de las células espejo es que, a pesar de las adhesiones²⁸ y del escepticismo²⁹ que causan, estas neuronas nos ayudan a esculpir el sentido apropiado del yo y de los otros y otras. Gracias precisamente al sentido intersubjetivo que permiten del nosotros y nosotras, como sostiene Marco IACOBONI³⁰.

2.3. *Evolución humana y cultura simbólica*

La historia evolutiva humana ha mostrado que los homínidos se alejaron del linaje de los simios hace aproximadamente entre seis y siete millones de años. Desde la aparición de los primeros fósiles humanos, en el año 1889, la paleoantropología ha mostrado que los primeros homínidos, conocidos como *Sabelanthropus tchadensis* y *Orrorin*, vivieron en África.

La aparición de restos fósiles de homínidos señalan que algunos de los cambios morfológicos más importantes sufridos fueron la postura erguida, el ortognatismo y el aumento del tamaño de sus cerebros. Estos cambios dieron paso, o quizá fueron la consecuencia, de nuestro proceso de hominización y de humanización. De ahí el interés de las neurociencias por la historia evolutiva humana.

El primero de estos cambios fue la aparición de la postura bípeda que pudo observarse en uno de los restos fósiles de la homínido más conocida, LUCY. Tal y como se ha mostrado, está en la línea de descendencia de los seres humanos modernos. LUCY pertenece a un antepasado conocido como *Australopithecus afarensis*. En ella podemos percibir también el segundo de estos cambios anatómicos sobre los que se apoya nuestro conocimiento de la historia evolutiva, la aparición de un cerebro mayor³¹.

²⁷ Chris D. Frith, «The social brain?», cit., pp. 672-673.

²⁸ Un ejemplo de estas “adhesiones” son: Giacomo Rizzolatti y Corrado Sinigaglia, *Las neuronas espejo. Los mecanismos de la empatía emocional*. Paidós, Barcelona 2006; Antonio Damásio, *En busca de Spinoza. Neurobiología de la emoción en los animales y en el hombre*. Crítica, Barcelona 2005.

²⁹ Un ejemplo de escepticismo podemos encontrarlo en: Patricia S. Churchland, *El cerebro moral. Lo que la neurociencia nos cuenta sobre la moralidad*, cit.

³⁰ Marco Iacoboni, *Las neuronas espejo. Empatía, neuropolítica, autismo, imitación o de cómo entender a los otros*. Katz, Madrid 2009.

³¹ Lucy fue el hallazgo de una hembra cuyo esqueleto fue encontrado por Donald Johanson en 1974. Esta homínido vivió hace 3,2 millones de años en lo que hoy es Etiopía, en Juan Luis Arsuaga e Ignacio Martínez, *La especie elegida. La larga marcha de la evolución humana*. Temas de hoy, Madrid 1998, pp. 1-10.

Sin embargo, el cerebro de esta joven era relativamente pequeño si lo comparamos con el aumento que sufrió posteriormente en los cuerpos de las especies *Homo*, especialmente, a partir de la aparición del *Homo habilis*. De ahí que “algo” debiera de suceder para que el cerebro aumentase su tamaño entre un 300-400% como afirma el biólogo Francisco J. AYALA³².

La aparición hace aproximadamente medio millón de años, de diversas especies de homínidos que muestran ya una postura erguida, ortognatismo en su rostro y un tamaño mayor de sus cerebros, nos lleva a pensar que quizá esto sea parte de ese “algo” al que se refiere AYALA. La otra parte, la conformaría el uso y aplicación, cada vez más específica, de herramientas. Pero la gran evolución, tanto en la especie *Homo* como en las anteriores, se vincula indisociablemente a expresiones artísticas, simbólicas o religiosas, como las que se han encontrado en las cuevas de Altamira y en el yacimiento de Atapuerca.

Así, las características físicas junto con nuevas tecnologías indican la existencia de seres humanos capaces de pensar simbólicamente, de tener sentimientos complejos, de desarrollar sociedades en las que convivir donde ofrecer y recibir cuidados y concebir sistemas de conocimiento comunes, como ha señalado recientemente el arqueólogo Alistair PIKE y su equipo³³.

El antropólogo Michael TOMASELLO ha enunciado una hipótesis de trabajo, llamada *hipótesis de la inteligencia cultural*, según la cual la principal diferencia entre las funciones cerebrales humanas y las del cerebro del resto de homínidos se encuentra en el conjunto de habilidades cognitivo-sociales encaminadas a la participación y el intercambio de conocimientos dentro de la cultura del grupo³⁴. Esta hipótesis plantea que el cerebro humano se ha configurado a lo largo de la evolución en el contexto de un medio social. Esta cualidad no es un accesorio añadido posteriormente a un cerebro físicamente construido y completo, sino que forma parte constitutiva de la organización física del cerebro. Este antropólogo, apoyándose en los estudios de Peter J. RICHERSON y de Robert BOYD, sostiene que así como los individuos heredamos genes que implican una adaptación sufrida en el pasado, también heredamos a través de la cultura y de los

³² Francisco J. Ayala, *Darwin y el diseño inteligente. Creacionismo, cristianismo y evolución*. Alianza editorial, Madrid 2007, pp. 103-118.

³³ A. W. G. Pike, D. L. Hoffmann, M. García-Diez, P. B. Pettitt, J. Alcolea, R. De Balbín, C. González-Sainz, C. de las Heras, J. A. Lasheras, R. Montes, y J. Zilhão. «U-Series Dating of Paleolithic Art in 11 Caves in Spain», *Science*, 336 (2012), pp. 1409-1413. DOI: 10.1126/science.1219957.

³⁴ M. Tomasello, M. Carpenter, J. Call, T. Behne y H. Moll, «Understanding and sharing intentions: the origins of cultural cognition», *The behavioral and Brain Sciences* 28 (2005), pp. 675-735.

artefactos prácticas de comportamiento que representan, de algún modo, la sabiduría colectiva de los antepasados³⁵.

Son muchas las dudas que aparecen en nuestra historia evolutiva cuando intentamos comprender los pasos que debieron mediar entre el chimpancé y el homínido, donde unos millones de años más tarde, asomaría el ser humano. Todo ello, a pesar de que ciencias como la antropología, la paleoantropología o la biología han experimentado un avance espectacular sobre el conocimiento de nuestros orígenes y de su camino evolutivo, como vemos en el magnífico Proyecto de investigación de Atapuerca, dirigido por Juan Luis ARSUAGA, Eudald CARBONELL y José María BERMÚDEZ DE CASTRO³⁶.

Muchos de los pasos y descubrimientos logrados están siendo definitivos a la hora de comprender esta historia evolutiva, como han mostrado también los trabajos de Vitoria HORNER y Frans DE WAAL. Uno de los resultados que más nos interesan para este estudio es la *transmisión cultural* estudiada en grupos de chimpancés. HORNER y DE WAAL han concluido que estos aprenden una nueva estrategia de incursión y un método de reconocimiento observando a otros chimpancés experimentados³⁷. Es decir, la transmisión de conocimientos no siempre se lleva a cabo a través de la herencia genética, sino que se sucede también por imitación y por aprendizaje³⁸.

Estudios como estos indican que existe un camino de enorme fecundidad por el cual podemos seguir investigando sobre la diferencia crucial que se da entre la cognición humana y la de otras especies. Gracias a DARWIN, la ciencia volvió a poner su mirada en el mundo natural. El recurso que él señaló de comparar especies animales con humanos, supuso una llamada de atención sobre la vida natural y permitió un gran avance en la investigación científica. Así, indagar en el comportamiento de otras especies nos permite descubrir cómo actuamos también nosotros mismos. Aunque esta afirmación, como ya he señalado no resulta tan sencilla ni se da de un modo lineal. Sin embargo aun estableciendo ciertas cautelas entre los animales no humanos y los humanos sabemos que se dan ciertos patrones que pueden ser trasladados de unos a otros.

A pesar de esta cierta proximidad con otras especies, uno de los rasgos más interesantes para la especie *Homo sapiens* continúa siendo la inteligencia mostrada para acceder al conocimiento a través de la acumulación de saber. Ahora sabemos que esta posibilidad va de la mano de la experiencia personal y de las emociones, como ha

³⁵ Peter J. Richerson y Robert Boyd, *Not by genes alone. How culture transformed human evolution*. Chicago University Press, Chicago 2006, en Michael Tomasello, *¿Por qué cooperamos?*, cit., pp. 12-13.

³⁶ [En línea] <http://www.atapuerca.org> [Consultado: 18 agosto 2014]

³⁷ Victoria Horner y Frans B. M. de Waal, «Controlled Studies of Chimpanzee Cultural Transmission», *Progress in Brain Research* 178 (2009), pp. 3-15.

³⁸ Frans B. M. de Waal y Pier Francesco Ferrari, *The Primate Mind. Built to Connect with Other Minds*. Harvard University Press, Cambridge 2012.

señalado DAMÁSIO³⁹. En el caso de las neurociencias las nuevas formas de compartir y expandir esa acumulación de saber están provocando que su crecimiento se haga de un modo exponencial.

Al comparar unas especies con otras hemos aprendido también que los animales disfrutan, al igual que nosotros, de comportamientos sociales y lúdicos elevados y que esto contribuye significativamente a capacitarlos para su supervivencia. Algunos primates comparten capacidades con otros individuos del grupo participando juntos en actividades con objetivos e intenciones comunes. Así va surgiendo la(s) cultura(s) que, lejos de ser propiedad de los seres humanos, como se pensaba hace algún tiempo, está difundida en todo el mundo animal y desempeña un papel fundamental en su evolución⁴⁰. TOMASELLO sostiene que la mente de los primates es capaz de conectar con otras mentes y de mostrar empatía. Él mismo afirma que:

[...] mientras las “culturas” de otras especies animales se basan exclusivamente en la imitación y otros procesos de aprovechamiento, las culturas humanas no sólo entrañan aprovechar sino, fundamentalmente, cooperar. Los *Homo sapiens* están adaptados para actuar y pensar cooperativamente en grupos culturales hasta un grado desconocido en otras especies⁴¹.

La dificultad radica en describir las bases neuronales para la imitación, el reconocimiento de las intenciones o la cooperación e interpretar lo que ello supone en sociedades tan complejas como las desarrolladas por los seres humanos. Es posible que los *saltos cualitativos* de los que se habla en términos evolutivos no sean solo por la(s) cultura(s) o por el lenguaje, que como vemos no son exclusivamente humanos, sino porque la nuestra es una *especie simbólica*, como ha destacado el antropólogo Terrence DEACON⁴².

3. De imitaciones, intenciones y cooperación

Antes de entender la importancia decisiva que el desarrollo de la(s) cultura(s) tiene para la evolución humana, la consideración recaía exclusivamente en la evolución biológica. Era comúnmente aceptado que tanto el medio físico como la(s) cultura(s) y el

³⁹ Antonio Damasio, *El error de Descartes. La emoción, la razón y el cerebro humano*, cit.

⁴⁰ Philip Clayton, *En busca de la libertad. La emergencia del espíritu en el mundo natural*. Verbo Divino, Estella 2011, pp. 70-71.

⁴¹ Michael Tomasello, *¿Por qué cooperamos?*, cit., p. 17.

⁴² Terrence Deacon, *The Symbolic Species: the Co-evolution of Language and the Brain*. W.W Norton, Nueva York 1997.

ambiente externo influían en nuestro desarrollo como especie. Pero ahora sabemos que la(s) cultura(s) influye de un modo decisivo en el curso de nuestra evolución biológica.

Esta perspectiva ha calado también en el resto de las ciencias. De este modo el teólogo Philip CLAYTON señala tanto a la biología como a la(s) cultura(s) como partes fundamentales de la evolución. Ambas son significativamente diferentes. Por un lado, la evolución biológica requiere que haya genes para producir fenotipos sobre los que puede actuar la selección diferenciadora. En la evolución filogenética de las especies, la información se transmite a través de las generaciones por vía de la copia de moléculas, y la innovación por la vía de la mutación y la recombinación sexual. Los cambios en el fenotipo no transforman directamente los genes y el cambio genético es lento. Por el contrario, los lenguajes y las prácticas culturales pueden evolucionar con rapidez, y una vez aprendidos pueden ser transmitidos con celeridad y facilidad⁴³. De este modo “hemos de suponer, –subraya CLAYTON–, que los conceptos y teorías necesarias para explicar la emergencia y evolución de la cultura diferirán radicalmente de los que se necesitan para explicar la evolución biológica. Entre estas diferencias hallaremos que el tipo de influencia causal ejercido por las ideas, los pensamientos y los juicios valorativos serán significativamente diferentes de las influencias causales ejercidas a niveles moleculares”⁴⁴.

Por lo tanto, considerar la(s) cultura(s) como elemento fundamental de la evolución transforma radicalmente el marco de las investigaciones sobre la naturaleza de la mente y de la libertad. Así podemos afirmar, como señala TOMASELLO, que los seres humanos están adaptados biológicamente para crecer en un contexto cultural y desarrollarse allí hasta alcanzar la madurez⁴⁵. Las actividades de colaboración implican imitación, predicción, reciprocidad y anticipación de las acciones del resto de seres humanos y también del resto de especies. El ser capaces de ponernos en su lugar, anticipar sus intenciones y compartir su emociones, o al menos intentarlo, nos permite crear *mundos culturales* complejos. Esta capacidad adaptativa que abarca distintos tipos de intencionalidad colectiva compleja se sostiene a través de las obligaciones, la responsabilidad, las relaciones interpersonales y del reconocimiento de los derechos y entidades que existen. Pues creemos que existen y actuamos como si existieran, como ha señalado John SEARLE⁴⁶. Sin embargo, también sabemos que nuestros mundos culturales no son estáticos, sino que lo vamos adaptando continuamente.

La hipótesis de la inteligencia cultural, como he planteado más arriba, incide en que una diferencia crucial con el resto de especies es la capacidad humana para participar con otros individuos en actividades de colaboración con objetivos e intenciones

⁴³ James R. Hurford y Simon Kirby, «Co-Evolution of Language-Size and the Critical Period», en David Birdsong (ed.), *Second Language Acquisition and the Critical Period Hypothesis*. Lawrence Erlbaum, Mahwah 1999, pp. 39-63.

⁴⁴ Philip Clayton, *En busca de la libertad. La emergencia del espíritu en el mundo natural*, cit., pp. 90-91.

⁴⁵ Michael Tomasello, *¿Por qué cooperamos?*, cit., p. 124.

⁴⁶ John Searle, *La construcción de la realidad social*. Paidós, Barcelona 1997.

comunes. Se le llama *intencionalidad compartida*. Como señala Pío TUDELA GARMENDIA, la participación en estas actividades requiere de habilidades para captar las intenciones de los demás y para el aprendizaje cultural. Pero además requiere también de una motivación única y específica para compartir los estados mentales con los otros y las otras. Al mismo tiempo, necesita de unas formas únicas de representación mental que han de ser compartidas por el resto de seres humanos⁴⁷.

Tal como hemos visto, la evolución –que es tanto genética como cultural– además de la construcción de un nicho cultural común permite que los seres humanos desarrollemos capacidades como la intencionalidad, la simulación, la imitación, la participación, el intercambio de conocimientos y la cooperación. En esta elaboración, los seres humanos desplegamos estrategias de forma consciente y en ellas tienen un papel principal las emociones que nos animan a comportarnos de forma estratégicamente correcta. Y aunque de modo análogo también los chimpancés exhiben en sus estrategias dichas emociones, vemos que en el caso de los humanos la evolución sustituyó el gobierno emocional por un gobierno cognitivo, en el que la intención tiene un papel muy destacado, como apunta la filósofa Christine KORSGAARD⁴⁸.

Mientras que las culturas de otras especies animales, como ya dijimos, se basan en la imitación, la simulación y el aprovechamiento, las culturas humanas no sólo persiguen sacar provecho, sino cooperar. Michael TOMASELLO indica que de hecho, las hazañas cognitivas más formidables de nuestra especie, sin excepción, no son producto de individuos que obraron solos, sino de individuos que interactuaron entre sí⁴⁹.

También DAMÁSIO señala la importancia de la(s) cultura(s) apoyándose en capacidades como la memoria extensiva, el razonamiento o el lenguaje. Se refiere a un proceso de *homeostasis sociocultural*, creado y guiado por mentes conscientes y reflexivas que operan como conservadoras del valor biológico. No podemos olvidar que los procesos biológicos y culturales son plenamente interactivos. De modo que el objetivo de la homeostasis sociocultural es la búsqueda deliberada del bienestar⁵⁰. Podríamos añadir también la búsqueda de sentido.

Una de las conclusiones más interesantes es que los avances socioculturales, como vemos, pueden llevar a profundas modificaciones en el genoma humano. DAMÁSIO cita el ejemplo de la tolerancia a la lactosa. La explotación de productos lácteos y la disponibilidad de leche supuso cambios en los genes y modificó nuestra dieta,

⁴⁷ Pío Tudela Garmendia, «Mente y cerebro», en Pius-Ramón Tragan (ed.), *Neurociencias y espíritu: ¿abierto a una vida eterna?*, cit., pp. 89-90.

⁴⁸ Christine Korsgaard, «La moralidad y la singularidad de la acción humana», en Frans de Waal, *Primates y filósofos. La evolución de la moral del simio al hombre*. Paidós, Barcelona 2007, pp. 144-153.

⁴⁹ Michael Tomasello, *¿Por qué cooperamos?* Katz, Madrid 2010, p. 17.

⁵⁰ Antonio Damásio, *Y el cerebro creó al hombre ¿Cómo pudo el cerebro generar emociones, sentimientos, ideas y el yo?*, cit., pp. 54-55 y 439.

ampliando nuestra cultura gastronómica enormemente⁵¹. Otro ejemplo, citado ya en este trabajo, es la identificación de los daños causados por el alcohol a escala molecular en las neuronas y las alteraciones neuronales que se producen en la zona prefrontal del cerebro, llevado a cabo por el equipo de Amaia M. ERDOZAIN en la Universidad del País Vasco⁵².

Asimismo, podemos añadir que este impulso homeostático sociocultural configuró no solo parte de nuestra biología, sino también el desarrollo de instituciones como del lenguaje simbólico, los mitos, las creencias religiosas, las artes y de la moral. La posibilidad de transformación tanto de nuestra neurobiología como de nuestra identidad a través de la cultura que nos envuelve es una característica realmente destacable y compleja de nuestra humanidad.

4. Algunas conclusiones: un cerebro social, simbólico y consumista

En la actualidad, el empeño por explicar los procesos de hominización interesan de modo interdisciplinar a muchas ciencias, entre ellas, especialmente, a la primatología, la neurobiología o la neurociencia social, pero también a otras disciplinas como la teología. Esta interdisciplinariedad arroja luz sobre procesos fundamentales acerca de nuestras habilidades sociales, culturales y de su relación con la expresión genómica. Gracias a la implicación de distintas disciplinas vemos que cerebro, comportamiento y cultura están íntimamente relacionados, y que no podemos prescindir de la interdisciplinariedad si queremos seguir profundizando en aquello que es la cognición humana, la conciencia o la subjetividad humana.

Como hemos visto a la hora de explicar los procesos de hominización y de cognición, la atención recae no en la mayor inteligencia que muestra el ser humano para dominar el mundo físico y que fue la corriente mayoritaria hasta el momento, sino en la tendencia humana a compartir con los demás la vida mental individual, las emociones, las intenciones, las creencias, los símbolos, los miedos o las pasiones. TUDELA GARMENDIA señala que en los seres humanos se aprecia una enorme motivación por enseñar a otros⁵³. Así la cooperación, la socialización y la capacidad simbólica son algunos de los rasgos responsables de nuestra hominización.

⁵¹ W. H. Durham, *Co-evolution. Genes, Culture and Human diversity*. Stanford University Press, Palo Alto 1991; C. Holden y R. Mace, «Phylogenetic Analysis of the Evolution of Lactose Digestion in Adults», *Human Biology* 69 (1997), pp. 605-628, en *Ibid.*, p. 439.

⁵² A. M. Erdozain, B. Morentin, L. Bedford, E. King, D. Tooth, [et al], «Alcohol-Related Brain Damage in Humans». *PLoS ONE* 9 (2014): e93586. DOI:10.1371/journal.pone.0093586.

⁵³ Pío Tudela Garmendia, «Mente y cerebro», en Pius-Ramón Tragan (ed.), *Neurociencias y espíritu: ¿abiertos a una vida eterna?*, cit., p. 92.

Podemos afirmar entonces que el proceso de hominización nos ha llevado a un proceso de *humanización*. En él se mezclan, como señala el arqueólogo Eudald CARBONELL, una inteligencia operativa junto con una capacidad enorme para la socialización. Esto ha dado paso a un complejo sistema evolutivo que nos aleja del resto de especies. El problema al que nos enfrentamos no es únicamente el de descifrar cuáles son nuestros orígenes evolutivos, nuestra prehistoria o nuestro comportamiento anterior a la aparición del grupo formado de *Homo sapiens*, sino cuál será nuestro futuro como especie.

Esta pregunta es ineludible por múltiples razones. En estos momentos los *Homo sapiens* somos una especie única. Ya no existe una diversidad biológica como en otros momentos de la historia y por lo tanto, nuestra humanización depende de si seremos capaces o no de desarrollar una evolución responsable y consciente. Todo ello en medio de una cultura(s) que avanza de un modo exponencial y que fácilmente puede alcanzar el colapso⁵⁴.

De la misma manera que estas capacidades nos han permitido *ser* humanos, también nos hacen plantearnos otros interrogantes. Algunos de los más interesantes para este estudio giran en torno a cómo comprender la relación que se da entre: el cerebro y la sociedad; cómo se fijan nuestras experiencias en el cerebro; cómo logran configurar nuestra identidad y si existe la posibilidad de moldearlas o de intervenir sobre ellas; cómo entender la intencionalidad de las acciones y su influencia sobre el carácter moral; o bien cómo entender una experiencia religiosa. Todas estas cuestiones señalan nuestra condición radical de vulnerabilidad humana. Judith BUTLER ha definido esta cualidad como ontológica⁵⁵. Ella mantiene que la pérdida y la vulnerabilidad son consecuencia de nuestros cuerpos socialmente contruidos, sujetos a otros, amenazados por la pérdida, expuestos y susceptibles de violencia a causa de esta exposición. Ahora estas cuestiones son abordadas desde una perspectiva neurobiológica. En definitiva, se trata pues de cuestiones que apuntan hacia nuestra conciencia.

La subjetividad, la identidad y la naturaleza humana se refieren a nuestra individualidad. Hablar de ello, desde una mirada neurocientífica, es hablar de la conciencia individual. Asimismo, como muestran la teóloga Lisa ISHERWOOD y el sociólogo David HARRIS, para hablar de la individualidad es imprescindible tener en cuenta su dimensión social, precisamente porque le confiere su existencia. Es decir, nuestra vida la desarrollamos en el cuerpo, pero al mismo tiempo es referenciada también hacia otros y otras. Esa *otredad*, sea social o divina, está presente en los principales debates de las ciencias sociales y de la teología como muestran estos autores.

Según ISHERWOOD y HARRIS definimos al *otro* u *otra* por su color, por su género, por su nacionalidad, por su ideología o por sus convicciones religiosas. Recurrimos a

⁵⁴ Conferencia de Eudald Carbonell pronunciada en Olot, el 25 de marzo [En línea] <https://www.youtube.com/watch?v=kQfVUABtC4M> [Consultado: 20 agosto 2014].

⁵⁵ Judith Butler, *Vida precaria. El poder del duelo y la violencia*, cit.

estas descripciones para definir nuestra mismidad. De este modo estas categorías trazan el espacio donde se dan nuestros conflictos y opresiones cotidianas. No se trata tan solo de un debate teórico, sino que influye directamente en nuestro día a día. ISHERWOOD subraya que la teología feminista evidencia un mundo consumista en donde nuevas formas de deseo se inscriben sobre los cuerpos de las mujeres que limitan su identidad:

El consumismo invita a las mujeres a verse a sí mismas y a sus cuerpos como productos de consumo regidos por diversos tipos de dioses. El ir de compras es una de las áreas autorizadas donde pueden invertir su poder y su deseo.

Es evidente que en las sociedades modernas o postmodernas las elecciones individuales tienen que ver mucho más con la identidad personal de lo que antiguamente lo hicieron los lazos familiares, el trabajo o las tradiciones religiosas. El consumismo se ha convertido en el mejor modo de llevar a cabo los proyectos de identidad personal⁵⁶.

El reto entonces es revisar temas centrales como la individualidad, la conciencia y la humanidad vulnerable, pero ahora desde las neurociencias. La enorme complejidad que plantean estos conceptos aumenta cuando se relacionan con cuestiones como mercantilización, género, libertad, cultura o religión. De ahí que no sea suficiente con recurrir solo a las neurociencias para buscar respuestas. Comprender las estructuras socioculturales humanas debe hacerse echando mano de ciencias como la antropología, la sociología, las tradiciones filosóficas y las teologías.

Considero pertinente que las áreas de conocimiento que están apareciendo ofrezcan sus propias metodologías, perspectivas, lenguajes y tradiciones. Este es el caso de la neuroteología fundamental crítica. Con ello, se ensancha el conocimiento que tenemos sobre el ser humano y su identidad tanto personal como social. Esta nueva disciplina alerta también que podemos estar asistiendo a un conocimiento neurocientífico que genera *violencias epistémicas* aumentando la precariedad que soportan las personas.

⁵⁶ Lisa Isherwood y David Harris, *Radical Otherness. Sociological and Theological Approaches*. Acumen, Durham 2013, pp. 156-157.

TERCERA PARTE. POR UNA NEUROTEOLOGÍA FUNDAMENTAL CRÍTICA

La visión neurobiológica provoca identidades. Esta situación novedosa tiene sus propias virtudes, problemas y límites. Las neurociencias se revelan no únicamente como fuente de conocimiento científico, sino que disfrutan de una posición privilegiada como fuente del yo y de la identidad humana actual. Precisamente, la capacidad para provocar identidades complejas es uno de los rasgos que nos define como especie *Homo sapiens* frente a otras como fue la *Neandertal*.

Vivimos en un mundo complicado y arriesgado que ha vuelto su mirada hacia la vitalidad del cuerpo. Esta mirada es cada vez más biológica, especialmente, gracias a la especificidad alcanzada por el conocimiento genético y neuronal. Así, a través de complejas técnicas de visualización nuestra biología está desvelándose y con ella nuestra interioridad. Esto provoca que entendamos la intimidad a partir de términos somáticos. En consecuencia, asistimos a una situación novedosa donde la vitalidad de nuestro cuerpo suscita comprensiones ontológicas acerca de quiénes somos.

Por una parte, nos encontramos con una perspectiva novedosa que genera un conocimiento distinto sobre la identidad humana. Por otra parte, comprobamos que la visión neurocientífica supone también un enorme avance en ámbitos como el médico, el farmacológico o el clínico. Ambas perspectivas se mezclan cada vez más y unidas dibujan imaginarios corporales, señalan identidades creyentes e incluso manifiestan una visión antropológica que influye en cómo entendemos aquello que consideramos sagrado o divino. Estas perspectivas, que antes eran concebidas por separado, aparecen ahora próximas. La razón es que no se conciben como proyectos epistémicos para acercarnos a la realidad, sino que van más allá y pretenden definir la totalidad de la vida.

La dificultad reside en mostrar cómo la perspectiva neurocientífica por sí misma resulta limitada y determinista. Para evitar esta comprensión reduccionista ha de ser contrastada con otras comprensiones del cerebro y del sistema central que permitan una perspectiva mayor de lo humano. Sin embargo, la visión neurocientífica se muestra más amplia cuando se contrasta con otras disciplinas. Un ejemplo es la neuroteología. En este caso la dificultad no reside ya en crear un conocimiento multidisciplinar, sino en ver si su estructura epistémica teológica es capaz de ejercer una labor crítica y a la vez propositiva.

No todas las corrientes filosóficas ni todas las propuestas teológicas pueden servir de crítica o ser propositivas. La dificultad y la oportunidad estriba en desarrollar una neuroteología que enfocada sobre elementos tan minúsculos y concretos del ser humano como son las neuronas, las zonas cerebrales o las cadenas genéticas, pueda a su vez contrastarse con las creencias, valores, símbolos y prácticas celebrativas.

El propósito de esta tercera parte es pues acercar el conocimiento neurocientífico descrito hasta el momento, con otras disciplinas críticas y propositivas. En particular, como teóloga católica, lo haré con las corrientes nacidas a partir del Concilio ecuménico Vaticano II y que dieron paso a diversas teologías contextuales.

Durante los años de celebración conciliar y, principalmente, tras su clausura, estas teologías combinaron la rica tradición eclesial anterior con las claves sociales, políticas y económicas de su entorno. Surgieron así las teologías contextuales. De ellas brotaron corrientes como la teología hermenéutica experiencial, las teologías de la liberación, las teologías feministas críticas, las teologías del cuerpo, las teologías *queer* y las teologías postcoloniales. En todas ellas su referencia al contexto, su apuesta por ser reflexiones situadas y la centralidad en la experiencia humana como punto de partida hacen que resulten muy sugerentes. Especialmente, porque son teologías que incorporaron metodologías, herramientas epistemológicas y posibilidades críticas de otras disciplinas. Esta multidisciplinariedad las sitúa en una posición epistémica privilegiada para abrirse camino a otras comprensiones. En estos ensamblajes de conocimiento se sitúa la neuroteología, que pretende aproximar y contrastar perspectivas científicas a partir de una mirada teológica. El resultado quiere ser una apuesta crítica que responda a una orientación ética.

Por esta razón, en esta última parte, primero describiré la *relación* necesaria entre disciplinas distintas, como son las neurociencias y las teologías conciliares. En un segundo momento, intentaré señalar la *pertinencia* de la neuroteología para, finalmente, señalar la *fecundidad* que abre como disciplina crítica. Mi interés es mostrar que la neuroteología fundamental crítica puede ser entendida como intersección entre las posibilidades que ofrecen las neurociencias y el conocimiento teológico conciliar. Esta perspectiva crítica ofrece una perspectiva distinta sobre la individualidad y el cuerpo. Lo hace teniendo en cuenta a las neurociencias, pero añade la posibilidad ética que más amplía y equilibra visiones hegemónicas. Se trata de apuntar hacia una bioteología, es decir, una perspectiva teológica que haga posible una vida neuronalmente despierta, gestada en nuestros cuerpos y vivida social y democráticamente de una manera cordial.

Capítulo 6. Cerebralización de nuestra identidad y perspectivas neuroteológicas

1. Introducción

La evolución de las neurociencias está cuestionando el concepto de naturaleza humana. El avance científico evidencia que asistimos a un giro epistemológico que centra cada vez más su interés en el interior del ser humano.

La tecnificación de la salud y de la vida cotidiana así como una sociedad altamente industrializada y mecanizada son, al mismo tiempo posibilidades y dificultades que influyen directamente sobre quiénes somos. En los capítulos anteriores consideramos que la visión neurobiológica ayuda a conocer con más precisión nuestra interioridad neuronal. Pero ahora apreciamos que las neurociencias están dando un paso más y la propuesta neurocientífica se presenta como el modo unívoco y autorizado para describir la totalidad de la vida humana.

2. La cerebralización de nuestra identidad

El desarrollo del conocimiento sobre el sistema nervioso, aún sabiendo que está a poco más que en sus inicios, influye decisivamente sobre el resto de disciplinas. La bióloga y filósofa Sigrid SCHMITZ señala que las referencias al cerebro están siendo no solo la manera de explicar el comportamiento humano, sino también el modo de legitimar el orden social actual. Pero recurrir al cerebro para refrendar el comportamiento humano, su cognición o el orden social es una pretensión legitimadora que no aparece ahora por primera vez.

A lo largo de la historia hemos visto intentos en los que se recurría a la ciencia para *autorizar* determinadas concepciones de aquello que podía ser nombrado como humano. El conocimiento científico ha jugado un papel determinante a la hora de sancionar quiénes quedan dentro o fuera del marco social. Por ejemplo, la frenología se apoyó en la forma craneal para soportar la idea de que los cerebros de los varones, blancos y europeos eran distintos del resto. Así la negritud, la feminidad o la población

aborigen permanecieron fuera del criterio estándar de humanidad. Sus afirmaciones se apoyaban en criterios supuestamente científicos. Entonces las medidas, el volumen y la forma de los cráneos ofrecían una taxonomía y sancionaban lo que podía ser descrito como humano. El resultado permitía discriminar quiénes serían consideradas personas y quiénes recibirían el nombre de animales, bestias o subalternas¹. Estas convicciones científicas, mezcladas con el género, el estatus social, el color de piel, la lengua, los recursos económicos y los religiosos provocaron que determinados grupos fueran estigmatizados reiteradamente o bien considerados no humanos.

Como Catharine A. MACKINNON ha mostrado en una serie de ensayos publicados con el título *Are Women Human?* [¿Son las mujeres humanas?], estas convicciones son conjuntos de criterios que hemos heredado. Esta abogada estadounidense señala que determinados valores y condiciones sociales se mezclan con criterios sostenidos como válidos e influyen en el modo en cómo conocemos y generamos conocimiento². Estas convicciones o regímenes de verdad, como les llamaba FOUCAULT, señalan una vez más que nuestras creencias influyen en los aparatos discursivos personales y sociales, privados o del Estado. El resultado es que todo aquello que creemos se trasluce en el modo en que producimos conocimiento y busca ser legitimado por la ciencia. Una vez más es necesario advertir la estrecha influencia que se da entre el conocimiento, quién establece las epistemologías y el poder.

La comprensión de la vida, tanto privada como pública ha influido decisivamente en el modo de interpretar la complejidad que presenta el cerebro y su relación con el resto del cuerpo. Sin embargo, al menos en las sociedades occidentales, asoma ahora un concepto distinto de bioesencialismo que aparece al utilizar el término *neuro-*.

El conocimiento *neuro-* aplicado a la neuro-pedagogía, neuro-estética, o neuro-teología no solo describe la realidad de nuestro cerebro, sino que, según SCHMITZ, adquiere también una cualidad genealógica [*concept of genealogy*]³. Esto supone que las neurociencias no son solo una fuente y un modo de legitimar el conocimiento, sino también una explicación comprensiva para el desarrollo del comportamiento y de nuestra mismidad. Siendo esto así, los resultados del conocimiento *neuro-* influyen poderosamente sobre las políticas, las prácticas sociales y la normalización del orden establecido de cada uno de los géneros⁴.

El riesgo que corremos es definir la humanidad y la vitalidad desde una perspectiva biológica *neurohegemónica*. La dificultad radica en que esta visión *cerebralizada*

¹ Joanna Bourke, *What it means to be human: Historical reflections from the 1800s to the present*, cit., pp. 1-13

² Catharine A. Mackinnon, *Are Women Humans? An other International dialogues*. Harvard University Press, Cambridge 2006.

³ Sigrid Schmitz, «Feminist approaches to neurocultures», en Wolfe, Charles T. (ed.), *Brain theory. Essays in critical neurophilosophy*. Palgrave Macmillan, Londres 2014, p. 195.

⁴ Sigrid Schmitz y Grit Höppner (eds.), *Feminist and queer perspectives on current Brain discourses*, cit., pp. 9-11

de lo humano pretende ser el modo único de legitimar la comprensión autorizada sobre nosotros y nosotras mismas. Si esta perspectiva se instala en todas las parcelas de nuestra existencia el resultado puede ser una esencialización de nuestra identidad.

3. Las neuroteologías

Atendemos con interés a todo aquello que sucede en nuestro interior. La centralidad de nuestra mirada recae sobre el cerebro que hoy es concebido no ya como un órgano del cuerpo, sino en palabras de la filósofa EVERS, como el lugar responsable de nuestra individualidad:

[...] el cerebro es el *órgano de la individualidad*: de la inteligencia, de la personalidad, del comportamiento y de la conciencia; otras tantas características que la ciencia del cerebro está cada vez más en condiciones de examinar y de explicar de manera significativa. Somos hombres neuronales [expresión de Jean-Pierre Changeux] en el sentido de que todo lo que hacemos, pensamos y sentimos es una función de la arquitectura de nuestros cerebros; y sin embargo este hecho no está todavía totalmente integrado en nuestras concepciones generales del mundo, ni en nuestras concepciones de nosotros mismos⁵.

Poco a poco las neurociencias van despertándonos del sueño anterior y caemos en la cuenta de que somos *personas neuronales*⁶. Así esta perspectiva ha dejado de ser científica o médica y su presencia se hace cada vez más patente en todos los ámbitos culturales.

3.1. El inicio de las neuroteologías

La primera vez que el término neuroteología apareció fue en una novela escrita por el británico Aldous HUXLEY (1894-1963), *Island*, en ella escribe: “Farmacología, sociología, psicología [...], neuroteología, metaquímica [...] y las ciencias últimas”⁷. La novela plantea una cuestión importante: ¿qué sucede en el cerebro cuando tenemos una experiencia relacionada con lo religioso? Igualmente se habla de que una de las tareas de la neuroteología sería establecer un método de conocimiento para comprender la relación entre las experiencias religiosas y los fenómenos naturales. El fin es crear una sociedad mejor donde las personas puedan desarrollar su espiritualidad. Llama la atención que, ya en los años 60 del pasado siglo, HUXLEY advirtiera como positivo tanto un acercamiento de las disciplinas, como que apuntara la conexión necesaria entre la religión, las creencias, la espiritualidad y la política.

⁵ Kathinka Evers, *Neuroética. Cuando la materia se despierta*, cit., p. 30. La cursiva es suya.

⁶ Jean Pierre Changeux, *El hombre neuronal*, cit.

⁷ Aldous Huxley, *Island*. Vintage, Londres 2005, p. 141.

Sin embargo, la primera vez que el término neuroteología apareció en la academia fue en 1984 gracias a James ASHBROOK (1925-1999) y a Eugene D'AQUILI (1941-1998). Sus trabajos supusieron la primera puesta en contacto del análisis neurocientífico con la perspectiva espiritual y teológica. En el caso de ASHBROOK, puso el acento en los complejos procesos mentales que suceden en nuestro cerebro y los contrastó con los modelos religiosos. La primera vez que nombró el término neuroteología fue en su artículo «Neurotheology: The Working Brain and the Work of Theology», donde escribe que:

Ya que la mente es lo más importante del cerebro y Dios es el significante de la mente, el concepto “mente” nos ayuda a comprender cómo funciona el cerebro y los patrones tradicionales de las creencias. La mente de la izquierda, que utiliza una vigilancia racional e instrucciones imperativas de proclamación, nombra y analiza a la impetuosa derecha. La parte derecha, que da a conocer la capacidad de respuesta relacional ante la presencia numinosa y el simbolismo natural, se encuentra inmerso e integra la última instancia real. Juntos, proporcionan una tipología de estados mentales con los que evaluar los patrones regresivos, funcionales y creativos. El predominio de la mano derecha o izquierda, las diferencias de género y los prejuicios culturales cualifican el uso de la metáfora⁸.

ASHBROOK comenzó la tarea neuroteológica en los años 60 y D'AQUILI en la época de los 70 y 80. Durante ese tiempo ambos investigaron la relación entre las experiencias espirituales y el cerebro. Su interés residía en que el estudio científico de las funciones cerebrales y su relación con las religiones supondría una evaluación científica de las creencias teístas. Más tarde, se sumarían otros investigadores e investigadoras como Michael PERSINGER⁹, Charles LAUGHLIN, James AUSTIN¹⁰, Mario BEAUREGARD¹¹, Patrick MCNAMARA¹², Andrew B. NEWBERG¹³ o NINA P. AZARI¹⁴. La neuroteología, a pesar de su corta edad, llegó con prontitud a la opinión pública. Tras una serie de artículos, principalmente en publicaciones norteamericanas, esta disciplina alcanzó un

⁸ James B Ashbrook, «Neurotheology: The Working Brain and the Work of Theology», *Zygon* 19 (1984), pp. 331–350. DOI: 10.1111/j.1467-9744.1984.tb00934.x.

⁹ Michael Persinger, «Experimental simulation of the God experience: Implications for religious beliefs and the future of the human species», en Rhawn Joseph (ed.), *Neurotheology. Brain, Science, spirituality, religious experience*. University Press, San José 2002, pp. 279-292; Michael Persinger, *Neuropsychological Bases of God Beliefs*. Praeger, New York 1987.

¹⁰ James H. Austin, *Zen and the brain: Toward and understanding of meditation and consciousness*. Massachusetts Institute of Technology Press, Cambridge 1998.

¹¹ Mario Beauregard y Denyse O'Leary, *The Spiritual Brain. A Neuroscientist's Case for the Existence of the Soul*. Harper Collins, Nueva York 2007.

¹² Patrick McNamara, *The Neuroscience of Religious Experience*. Cambridge University Press, Cambridge 2009.

¹³ Andrew B. Newberg, *Principles of Neurotheology*, cit.

¹⁴ Nina P. Azari, «The role of cognition and feeling in religious experience: An interdisciplinary inquiry», *Zygon* 39 (2004), pp. 901-918; «The cognitivity of religious experience and emotion: Evidence from neuroimaging», en Christoph Jaeger (ed.), *Brain Science and the Phenomenology of Religious Experience*. Springer Verlag Dordrecht 2005.

gran eco social. Uno de los primeros fue el artículo publicado en el *LA Times*, en el año 1997, con el título «God spot»¹⁵ y que hacía referencia a los resultados conseguidos por el neurólogo Vilayanur S. RAMACHANDRAN y su equipo de la Universidad de California. En el artículo se decía que:

Los científicos creen haber descubierto el “módulo de Dios” [God module] en el cerebro que podría ser responsable del instinto evolutivo humano para creer en la religión. Un estudio realizado con epilépticos de los que se sabía que tenían profundas experiencias espirituales ha permitido la localización de un circuito nervioso en la parte frontal del cerebro que parece que llega a activarse cuando ellos piensan en Dios¹⁶.

A partir de los años 90 del pasado siglo la neuroteología fue ganando relevancia. Esto se debió, por una parte, a la evolución de las técnicas de resonancia magnética y, por otra parte, a que algunos científicos y científicas se ocuparon de su estudio con mayor dedicación y fueron respaldados con dinero presupuestado. El resultado fue que los estudios afloraron y creció una neurobiología de la religión en la que se estudiaron por ejemplo los niveles de dopamina; y una neuroanatomía de la religiosidad en la que ganaron relevancia áreas como el córtex prefrontal¹⁷. Algunos de estos estudios tuvieron eco en los medios de comunicación con titulares llamativos como estos: «Belief and the brain’s ‘God spot’»¹⁸, «Nuns go under the Brain scanner»¹⁹ o «Religious belief can help relieve pain, say researchers»²⁰.

4. Perspectivas y objetivos neuroteológicos

El despertar neurocientífico ha provocado un interés renovado por lo religioso. Cuestiones antiguas sobre la aparición de las religiones, los modos, sus prácticas y significados, tuvieron siempre su espacio en la reflexión filosófica, sociológica,

¹⁵ Steve Connor, «'God spot' is found in Brain». *LA Times*, 29 de octubre de 1997.

¹⁶ Vilayanur S. Ramachandran y Susan Blakeslee, *Phantoms in the brain*. Fourth State, Londres 1998.

¹⁷ Michael Blume, «God in the brain? How much can “Neurotheology” explain?», en Becker, Patrick y Diewald, Ursula (eds.), *Zukunftsperspektiven im theologisch-naturwissenschaftlichen Dialog*. Vandenhoeck & Ruprecht, Gotinga 2011, pp. 306-314.

¹⁸ *The Independent*, 10 de marzo 2009. [En línea] <http://www.independent.co.uk/news/science/belief-and-the-brains-god-spot-1641022.html>. [Consultado el 6 de enero de 2015].

¹⁹ Helen Pearson, *Nature. International weekly journal of science*, 30 agosto 2006. [En línea] <http://www.nature.com/news/2006/060828/full/news060828-3.html>. [Consultado el 6 de enero de 2015].

²⁰ Ian Sample, *The Guardian*, 1 octubre 2008. [En línea] <http://www.theguardian.com/science/2008/oct/01/medicalresearch.humanbehaviour> [Consultado el 6 de enero de 2015].

antropológica y teológica. Pero las neurociencias están aportando nuevas cuestiones y perspectivas distintas.

El desarrollo de la neuroteología ha tenido como primera preocupación relacionar determinadas funciones cerebrales con aquello que llamamos experiencias religiosas, místicas o espirituales. A pesar de que son pocos los años que tiene esta disciplina, ya ha diversificado objetivos hacia los que ha encaminando la curiosidad de su estudio.

El estudio científico y experimental sobre el ser humano se realiza a partir de una precomprensión del mundo y sobre unos determinados “regímenes de verdad” que se consideran válidos. De igual modo, el estudio neuroteológico se lleva a cabo también desde definiciones implícitas de lo religioso o bien desde experiencias y comportamientos específicos a partir de los que intenta arrojar algo de luz a un fenómeno tan complejo como es el de las religiones, las experiencias religiosas, la espiritualidad o la conciencia. El punto de partida y los objetivos que persigue la neuroteología son variados. También son diversas sus perspectivas la hora de estudiar el fenómeno religioso y su relación con las bases cerebrales. Siguiendo la división que ofrece el teólogo Aku VISALA podemos dividir estas perspectivas en tres²¹:

1. Perspectiva *neuro-teológica*. La neuroteología aparece como el estudio neurocientífico de las religiones y de las experiencias espirituales. En ella cabrían los estudios neurocientíficos que se interesan por las experiencias del dolor en conexión con las motivaciones y las experiencias religiosas, los rituales o los estados alterados de conciencia en algunas prácticas meditativas. Es decir, según algunos autores, como Pierre-Yves BRANDT esta disciplina se situaría como una forma más de neurociencia o como una subdisciplina²².
2. Perspectiva *neuro-teológica*. La neuroteología se presenta como una actividad en la que los resultados neurocientíficos o datos sobre el funcionamiento del cerebro se discuten desde el punto de vista religioso y teológico. En esta segunda opción la *neuroteología* se presenta como una disciplina neurológicamente informada por los conocimientos teológicos²³.
3. Perspectiva *metateológica*. Esta última perspectiva se presenta, según NEWBERG y otros autores²⁴, como un programa general para las ciencias, las religiones y los estudios teológicos. Para estos, la neuroteología aparece

²¹ Aku Visala, «Cognition, Brain, and Religious Experience: A Critical Analysis», en Jens Clausen y Neil Levy, *Handbook of Neuroethics*. Springer Science+Business Media, Dordrecht 2015, pp. 1554. DOI 10.1007/978-94-007-4707-4_97.

²² La distinción entre *neuroteología* y *neuroteología* la ofrecen Pierre-Yves Brandt, Fabrice Clément y Russell Re Manning, «Neurotheology: challenges and opportunities», *Schweizer archiv für neurologie und psychiatrie* 161 (2010), pp. 305.

²³ *Ibid.*, p. 305.

²⁴ Eugene d'Aquili y Andrew Newberg, *The Mystical mind. Probing the Biology of Religious experience*, cit.; Andrew B. Newberg, *Principles of Neurotheology*, cit.

como una disciplina que combina ciencia, religión y teología y que puede responder tanto a cuestiones religiosas como científicas.

Esta diversificación de puntos de vista, de perspectivas, de metodologías y de objetivos ha permitido a la neuroteología, crecer rápidamente e interesarse por nuevos conocimientos. Pero a la vez, esta diversificación se ha convertido también en su punto más débil y el resultado es que la celeridad por obtener resultados ha precipitado la falta de consenso. Consecuentemente, su debilidad epistemológica cuestiona la pertinencia de su metodología y la falta de claridad en la interpretación de sus resultados. Veremos con algo más de detalle en qué consiste esta diversificación de estudios, que según la orientación de los objetivos que persigue podemos también agrupar en tres.

4.1. *Neuroteología, estudio para determinar la relación entre el dolor, lo religioso y lo espiritual*

La religión y la espiritualidad son fuentes de sentido. Las personas religiosas frente al dolor, la enfermedad o las experiencias de sinsentido echan mano de sus creencias para hacer frente, aceptar o tolerar el dolor y la enfermedad²⁵. Las religiones y las espiritualidades son vistas por los y las neurocientíficas como un campo de investigación novedoso. Estas ofrecen a los seres humanos un modelo que integra lo biopsicosocial-espiritual y que les ayuda a asumir decisiones frente a la enfermedad y el dolor de modo distinto. Según reflejan los estudios neurocientíficos del equipo de Katja WIECH de la Universidad de Oxford, la personalidad, la salud mental, la edad, el sexo y sus relaciones sociales permiten a las personas creyentes reaccionar de un modo unificado ante el dolor o las situaciones de estrés²⁶.

En estos momentos se abren varios campos de estudio centrados en el efecto que la religión y las prácticas espirituales tienen en relación con la salud física, mental y la respuesta al placebo²⁷. Recientes estudios muestran que la meditación puede inhibir la percepción del dolor y sugieren que las personas que acostumbran a tener prácticas religiosas, espirituales o meditativas son más capaces de tolerar el dolor²⁸.

²⁵ Joanna Bourke, *The Story of pain. From Prayer to Painkillers*. Oxford University Press, Oxford 2014, pp. 88-131.

²⁶ Katja Wiech, Miguel Farias, Guy Kahane, Nicholas Shackel, Wiebke Tiede e Irene Tracey, «An fMRI study measuring analgesia enhanced by religion as a belief system». *Pain* 2 (2008), pp. 467-476, DOI: 10.1016/j.pain.2008.07.030.

²⁷ Harold G. Koenig, Dana E. King, Verna Benner Carson, *Handbook of Religion and Health*. Oxford University Press, Oxford 2012.

²⁸ Hiroki Nakata, Kiwako Sakamoto y Ryusuke Kakigi, «Meditation reduces pain-related neural activity in the anterior cingulate cortex, insula, secondary somatosensory cortex, and thalamus», *Frontiers in Psychology* 5 (2014), p. 1489. DOI: 10.3389/fpsyg.2014.01489.

Desde las neurociencias se examinan las actividades neurales asociadas con el dolor y su relación con la meditación, las prácticas religiosas o espirituales. Baste como prueba echar un vistazo a la bibliografía proporcionada por cualquier estudio para comprobar la enorme cantidad de publicaciones que con respecto a este tema se están elaborando²⁹.

En estos estudios se buscan aquellos mecanismos neurales responsables de los efectos que producen este tipo de experiencias. Se indaga si distintas posibilidades meditativas junto con años de prácticas ofrecen efectos distintos sobre la percepción del dolor. En definitiva, se intenta comprender la neurofisiología y los mecanismos psicológicos que intervienen en la percepción del dolor. Se ha visto que aquellas personas que practican técnicas como el yoga, la meditación, el *mindfulness*, las prácticas contemplativas, las prácticas de respiración y de movimiento del cuerpo o que recurren a la oración tienen una respuesta y una percepción diferente ante el dolor, la ansiedad, los niveles de stress y determinadas enfermedades psicosomáticas³⁰.

Al mismo tiempo, también las creencias religiosas pueden afectar e interferir en el modo en que los pacientes se relacionan con determinadas enfermedades como por ejemplo, la epilepsia. En Nepal y en ciertas zonas rurales de Tanzania se ha estudiado esta relación y se ha concluido que determinadas creencias religiosas junto con asentadas prácticas sociales, económicas y sociales son la causa de que algunos pacientes sientan conflictos entre aquello que deben creer y las pautas médicas que deben seguir³¹. Esta situación influye en el modo en que entienden su propia enfermedad, las causas que la producen o la adherencia al tratamiento. En el caso de enfermedades como la epilepsia, la información médica se ve a veces invalidada frente a las propuestas que ofrecen curanderos y curanderas. Esto provoca que a menudo el tiempo de acceso a los servicios clínicos y el inicio del tratamiento se dilate. También se dan situaciones en que los métodos tradicionales de curación, junto con las oraciones religiosas de la comunidad, juegan un papel muy importante en las creencias de la gente en relación con el éxito que alcanzará el tratamiento. Un ejemplo lo encontramos entre los casos de los y las pacientes que sufren epilepsia o bien que están en tratamientos neurológicos crónicos.

²⁹ Señalo como ejemplos varios artículos recientemente publicados: Aviva Berkovich-Ohana, Joseph Glicksohn y Abraham Goldstein, «Mindfulness-induced changes in gamma band activity-Implications for the default mode network, self-reference and attention». *Clinical Neurophysiology* 124 (2011) pp. 700-701. DOI: 10.1016/j.clinph.2011.07.048; Véronique A. Taylor, Véronique Deneault, Josua Grant, Gebeviève Svavone, Estelle Breton, Sébastien Roffe-Vidal, Jérôme Courtemanche, Anaïs S. Lavarenne, Guillaume Marrelec, Habib Benali y Mario Beauregard. «Impact of meditation training on the default mode network during a restful state». *Social Cognitive and Affective Neuroscience* 8 (2013), pp. 4-14. DOI: 10.1093/scan/nsr087; William R. Marchand, «Neural mechanisms of mindfulness and meditation: Evidence from neuroimaging studies». *World Journal of Radiology* 6 (2014), pp. 471-479. DOI: 10.4329/wjr.v6.i7.471.

³⁰ Carol J. Lysne y Amy B. Wachholtz, «Pain, Spirituality, and Meaning Making: What Can We Learn from the Literature?», *Religions* 2 (2011), pp. 1-16. DOI:10.3390/rel2010001.

³¹ Abhijit Chaudhuri, «Belief and Brain», *Journal of Neuroscience in Rural Practice* 4 (2013), pp. 379-380. DOI: 10.4103/0976-3147.120192.

Como vemos, el campo *neuroteológico* busca determinar la relación entre el dolor, lo religioso y lo espiritual, y esto ha dado pie a una vasta literatura. Tras leer algunos de estos estudios se puede concluir que:

- a) Estas prácticas religiosas, meditativas y espirituales están presentes en todas las religiones o corrientes espirituales e inciden sobre el conjunto del cuerpo humano. En la práctica médica y clínica se podrían utilizar por su gran potencial para el control cognitivo, para la regulación emocional, para el control cardiorrespiratorio y para influir sobre determinados patrones de pensamiento.
- b) Se da una correlación directa entre la cantidad de tiempo empleado en estas prácticas o bien en la participación de técnicas formalmente guiadas y el incremento de su eficacia³².
- c) Hasta el momento no se han encontrado ni han sido identificados efectos adversos que se deriven de ninguna de estas técnicas.

En consecuencia, las neurociencias encuentran en los estudios neuroteológicos un modo distinto de entender las prácticas religiosas, espirituales y meditativas, y afirman que en el cerebro se dan unas bases neurológicas para tales experiencias. De este modo, estas disciplinas *neuroteológicas* se convierten en un campo de estudio fecundo para indagar sobre problemas tan importantes como el dolor. En especial, porque su presencia se deja sentir en todas las etapas de la vida humana y un dolor crónico puede alterar tanto la identidad de la persona que lo padece como la de aquellos que le rodean. Así que investigar en sus causas y en sus posibles efectos paliativos se convierte en un campo de estudio a tener muy en cuenta. Además, el hecho de que determinadas prácticas espirituales, religiosas o meditativas se relacionen con beneficios que revierten en una mejora de nuestra salud³³ convierte a la *neuroteología* en un campo de enorme interés médico y clínico que no puede pasar inadvertido en la elaboración de políticas médicas y sanitarias.

Del mismo modo, investigar sobre las determinadas zonas que intervienen en estos procesos, entre otras la amígdala, los ganglios basales, el hipocampo o el lóbulo frontal y que se ven envueltas en estos procesos neurales, será un avance para el conocimiento cerebral que repercutirá también en mejoras en la salud pública.

³² Deborah R. Simkin y Nancy B. Black, «Meditation y Mindfulness in Clinical Practice». *Child Adolescent Psychiatric Clinics of North America* 23 (2014), pp. 487-534. DOI: 10.1016/j.chc.2014.03.002.

³³ WHOQOL SPRB Grupo, «A cross-cultural study of spirituality, religión, and personal beliefs as components of quality of life». *Social Science & Medicine* 62 (2006), pp. 1486-1497. DOI: 10.1016/j.socscimed.2005.08.001.

4.2. *Neuroteología como asociaciones entre áreas cerebrales y comportamientos para lo religioso. El problema de localizar y determinar*

Son muchos los estudios e investigaciones que durante los últimos años se han realizado, especialmente con técnicas de resonancia magnética, para determinar las áreas de activación cerebral mientras se practican técnicas meditativas o de oración. Uno de los primeros pasos fue *recoger* la actividad encefálica mientras las personas recordaban algunas experiencias religiosas. Mario BEAUREGARD, del Departamento de Psicología de la Universidad de Montreal, en Canadá, fue el responsable de algunos de los experimentos realizados con monjas carmelitas contemplativas y monjes budistas. A través de ellos pretendía mostrar cómo la experiencia religiosa estaba cognitivamente estructurada en el cerebro.

En el apartado anterior vimos que los estudios neuroteológicos entendían algunas prácticas religiosas, espirituales o meditativas como posibilidades neurocientíficas para estudiar el dolor en el ser humano. En este momento, la pretensión de la neuroteología es *localizar y determinar* aquellas áreas que se ven envueltas en los procesos religiosos. Estudios como los de BEAUREGARD, han permitido *visualizar* en cerebros sanos una actividad emocional que se ha relacionado con las experiencias religiosas, los procesos perceptivos, cognitivos y emocionales complejos como es la culpa.

Michael PERSINGER, doctor de la *Laurentian University*, en Subury, Ontario llevó a cabo una serie de experimentos, en principio para aumentar la inteligencia creativa utilizando impulsos magnéticos transcraneales débiles³⁴. A medida que avanzaba en sus experimentos llegó a la conclusión de que determinadas experiencias, consideradas religiosas o místicas, se relacionaban con algunas áreas del lóbulo temporal izquierdo. Ideó un casco, conocido como *Helmet's God* [el casco de Dios], rodeado de electroimanes y capaz de crear un campo magnético débil. Tras diversas pruebas, PERSINGER llegó a la conclusión de que la actividad eléctrica del casco producía sensaciones que los y las voluntarias describían como placenteras, espirituales o místicas. Concluyó que la actividad del lóbulo temporal, que se correspondía también con aquellas microconvulsiones que sufren los pacientes epilépticos, podían ser estimuladas transcranealmente y así la persona alcanzar determinadas experiencias religiosas³⁵.

Más tarde estos esfuerzos por *localizar* las zonas donde tienen lugar las experiencias religiosas continuaron con Vilayanur RAMACHANDRAN, Susan BLAKESLEE³⁶ y Michael GAZZANIGA. Este último sostuvo que el hemisferio izquierdo muestra una función determinante que consiste en la posibilidad de generar creencias y tener experiencias espirituales. Según él, las creencias humanas y la espiritualidad resultan

³⁴ Michael Persinger, «Religious and Mystical Experiences as Artifacts of Temporal Lobe Function. A General Hypothesis», *Perceptual and Motor Skills* 57 (1983), pp. 1255-1262.

³⁵ Michael Persinger, «The temporal lobe: The biological basis of the God experience», en Rhawn Joseph (ed.), *Neurotheology. Brain, Science, spirituality, religious experience*, cit., pp. 273-278.

³⁶ Vilayanur S. Ramachandran y Susan Blakeslee, *Phantoms in the brain*, cit.

inherentes al ser humano y comienzan cuando el lóbulo temporal es capaz de dar coherencia a los datos que nos vienen del exterior. Según GAZZANIGA, el cerebro es un órgano compuesto de determinados módulos y, aunque conectados, realizan cálculos por separado³⁷.

Trabajos como los de PERSINGER sugieren también que existe una conexión entre las experiencias religiosas y el lóbulo temporal, e incluso que la estimulación de ciertas partes del lóbulo, a través de la estimulación magnética, puede llevar a las personas a tener el convencimiento de haber experimentado una presencia reconfortante que podrían relacionarse con una presencia trascendente o divina.

Los experimentos en laboratorios y los trabajos publicados son cuantiosos. En ellos, el principal interés reside en establecer la relación entre determinadas partes del cerebro y las experiencias religiosas. Esta última se presenta como el punto de arranque más apropiado para el estudio neuroteológico, al menos así lo afirman D'AQUILI y NEWBERG³⁸. Sin embargo, los resultados de las relaciones entre el cerebro y las experiencias religiosas dieron paso a una enorme variabilidad que se muestra también en la interpretación de los datos. VISALA señala que esta pluralidad y falta de consenso ante los datos se debe a los diferentes modelos neurobiológicos que son empleados³⁹. Esta diversidad se percibe en la variedad de regiones que cada uno de estos autores y autoras reconoce como implicadas en estos procesos. De este modo, y siguiendo a Sebastjan VÖRÖS, podemos agrupar esta variedad en tres modelos neurobiológicos principales⁴⁰:

- a) *unimodular*: investigadores como Robert E. ORNSTEIN plantean la hipótesis del hemisferio derecho⁴¹, mientras que autores y autoras como RAMACHANDRAN o BLAKESLEE señalan que la experiencia religiosa se sitúa en el lóbulo temporal⁴²;
- b) *bimodular*: esta hipótesis, sostenida por D'AQUILI y NEWBERG, sitúa estas experiencias en el lóbulo parietal temporal⁴³. MCNAMARA, sin embargo, las sitúa dentro del lóbulo frontal temporal⁴⁴;
- c) *multimodular*: esta hipótesis, defendida por autores como James H. AUSTIN⁴⁵, BEAUREGARD y O'LEARY⁴⁶, apunta a que la complejidad que presentan las

³⁷ Michael Gazzaniga, *El cerebro social*. Alianza, Madrid 1993; *El cerebro ético*, cit.

³⁸ Eugene d'Aquili y Andrew Newberg. *The Mystical mind. Probing the Biology of Religious experience*, cit.

³⁹ Aku Visala, «Cognition, Brain, and Religious Experience: A Critical Analysis», cit., p. 1554-1555.

⁴⁰ Sebastjan Vörös, «Neurotheologia, *Quo Vadis*: Some Philosophical Problems of Neurotheology», *Prolegomena* 13 (2014), pp. 354.

⁴¹ Robert E. Ornstein, *The Psychology of Consciousness*. Penguin Books, Harmondsworth 1972.

⁴² Vilayanur S. Ramachandran y Susan Blakeslee, *Phantoms in the brain*, cit.

⁴³ Eugene d'Aquili y Andrew Newberg, *The Mystical mind. Probing the Biology of Religious experience*, cit; Andrew Newberg, Eugene d'Aquili y Vice Rause, *Why God Won't Go away? Brain Science and the Biology of Belief*. Ballantine Books, Nueva York 2002.

⁴⁴ Patrick McNamara, *The Neuroscience of Religious Experience*, cit.

experiencias religiosas es tal que no puede quedar suscrita a un único lugar, sino que debe ser comprendida de un modo sistémico.

Estos estudios entre otros muchos publicados, a pesar de la disparidad que muestran en sus resultados, han supuesto una llamada de atención. Ahora la comunidad científica vuelve su interés hacia estas características fundamentales antes dejadas de lado.

4.3. *La propuesta metateología o megateológica y la ciencia cognitiva de la religión*

Desde finales del siglo XX se ha dado una tendencia a comparar las teologías de las distintas corrientes religiosas. Los principales estudios se hicieron entre las confesiones cristianas, pero no han faltado comparaciones con otras tradiciones como el judaísmo, la religión musulmana, el hinduismo o el budismo. En estos momentos NEWBERG y D'AQUILI presentan una nueva perspectiva y proponen que la neurociencia es capaz de ofrecer una aproximación general a todas ellas. Este proyecto se llama *megateología* o *metateología* y según ellos podría explicar las características esenciales de cualquier teología y de cualquier religión⁴⁷.

Para ambos neurocientíficos la neuroteología intenta explorar la naturaleza y los fundamentos de las doctrinas religiosas, y además comprender cuál es la interacción que mantienen con nuestro cerebro. Es también tarea de la neuroteología vislumbrar los complejos procesos asociados con el desarrollo de los sistemas teológicos y que, de modo recíproco, interactúan con los procesos del cerebro. Asimismo, la neuroteología intenta comprender muchos de los elementos prácticos que se ven envueltos en las religiones y espiritualidades como son los rituales y liturgias. En palabras de NEWBERG esta disciplina:

[...] podría constituir un gran aparato formal para comprender mejor las doctrinas fundacionales, su elaboración teológica, su encarnación y puesta en práctica en rituales, así como también las experiencias místicas, trascendentes o de otro mundo y que los y las practicantes de todas las religiones disfrutan⁴⁸.

⁴⁵ James H. Austin, *Zen-Brain Reflections*. Massachusetts Institute of Technology Press, Cambridge 2006.

⁴⁶ Mario Beauregard y Denyse O'Leary, *The Spiritual Brain. A Neuroscientist's Case for the Existence of the Soul*, cit.

⁴⁷ Eugene d'Aquili y Andrew Newberg, *The Mystical mind. Probing the Biology of Religious experience*, cit., pp. 195-203.

⁴⁸ Andrew B. Newberg, *Principles of Neurotheology*, cit., pp. 64-64.

La metateología o megateología tiene un objetivo último y es lograr una gran teoría que unifique y combine las propuestas científicas de cada una de las distintas religiones y perspectivas teológicas. Se trata sin duda de un proyecto con unas pretensiones enormes. La megateología quisiera alcanzar una teoría unificada sobre las relaciones que las experiencias religiosas guardan con nuestros cerebros. Según D'AQUILI y NEWBERG esta pretensión podría ser aceptada por todas las religiones. De este modo se convertiría en una explicación neurocientífica válida para cualquier experiencia religiosa o mística. Además, como VISALA indica, la metateología se propone como un campo de investigación en el que científicos, teólogos y tanto personas religiosas como no religiosas puedan reflexionar sobre el fenómeno religioso y su relación con la mente y el cerebro⁴⁹. Ampliar estos horizontes significaría también que en la reflexión metateológica deberían participar otras disciplinas como la psicología, la neuropsiquiatría, la antropología, las ciencias políticas o la sociología y la economía.

A mi juicio, la posibilidad de una megateología no es posible en estos momentos. Son muchos los inconvenientes que plantea. El primero reside en que no tenemos aún definidas qué son o a qué podemos denominar experiencias religiosas. Por lo tanto, no parece probable que puedan servirnos como punto de partida a la hora de explicar qué es una religión. Por otro lado, las variables que influyen y que forman parte del fenómeno religioso son tan amplias que no pueden ser tenidas en cuenta dentro de una única teoría neuroteológica.

Quizá más acertados son los objetivos de otras disciplinas estrechamente relacionadas con las neuroteologías como es la ciencia cognitiva de la religión que trata de explicar el hecho de que ciertas ideas y comportamientos sean transculturales. Según VISALA, lo que persigue esta ciencia es explicar por qué muchas ideas y comportamientos religiosos son transculturales. Su objetivo es tomar las bases cognitivas del pensamiento religioso y de la conducta como fuentes para comprender los fenómenos religiosos.

Esta disciplina se plantea si es posible probar de modo coherente que la religiosidad y las religiones hayan tenido una evolución histórica⁵⁰. La respuesta va más allá de los resultados ofrecidos por las neuroteologías y señala algunas de sus limitaciones.

Por el momento, la neurociencia ha logrado identificar, que no describir, algunos cambios en la distribución de la actividad mental mientras la persona vive una experiencia religiosa. Uno de los problemas que asoma es que durante los experimentos no es posible preguntarle al voluntario o voluntaria acerca de sus experiencias y sentimientos. *A posteriori* es muy complicado relacionar cada uno de los escaneados cerebrales con cada experiencia vivida. Asimismo son muchos los procesos que se

⁴⁹ Aku Visala, «Cognition, Brain, and Religious Experience: A Critical Analysis», cit., p. 1555.

⁵⁰ Michael Blume, «God in the Brain? How much can “Neurotheology” explain?», en Patrick Becker y Ursula Diewald (eds.), *Zukunftsperspektiven im theologisch naturwissenschaftlichen Dialog*. Vandenhoeck & Ruprecht, Gotinga 2011, pp. 306-314.

realizan en el cerebro a la vez, como para averiguar qué sucede en cada uno de ellos con precisión. En definitiva, resulta difícil establecer cuáles, de los muchos cambios que se dan, son aquellos que resultan relevantes durante el proceso. Tampoco parece que los complejos análisis estadísticos utilizados sean aún de mucha ayuda⁵¹.

Como vemos, el estudio neuronal de lo religioso, de la mística o el modo cognitivo en que nuestro cerebro accede a recrear unas determinadas imágenes de la divinidad o a tener experiencias que reconoce como relacionadas con lo sagrado, disfruta ahora de un espacio reconocido dentro de las neurociencias⁵².

La descripción neurofisiológica de lo religioso y su posible localización dentro de nuestro cerebro es fundamental para seguir avanzando en este conocimiento. Ahora sabemos que nuestra experiencia de lo sagrado sucede en el cerebro. Pero hemos de explorar al mismo tiempo las historias y los efectos que las religiones producen sobre las vidas privadas y sociales⁵³. Nuestras experiencias se ven inmersas en un rico mundo social y cultural que interactúa con otras narrativas, sentidos de la realidad, emociones y símbolos. De ahí que el estudio de lo religioso en el interior de nuestro cerebro pueda ayudarnos si multidisciplinariamente lo conectamos con otros estudios antropológicos, sociológicos, históricos, psiquiátricos o psicológicos. La neuroteología en estos momentos no puede dar cuenta por sí misma de la historia de la evolución biocultural.

5. Límites de la *localización* de las experiencias religiosas

Es mucho el camino que queda por recorrer, especialmente, debido a la gran cantidad de cuestiones que la neuroteología está despertando. La posibilidad de señalar unos circuitos asociados a lo religioso o de describir la experiencia religiosa a partir de la naturaleza neuronal ha propiciado que muchas hipótesis y nuevas preguntas afloren gracias al conocimiento neurocientífico.

Algunos de los estudios neuroteológicos más importantes sostienen afirmaciones como que las bases neurofisiológicas de los fenómenos religiosos se suceden en estados anormales del cerebro. En ellas, según PERSINGER⁵⁴, NEWBERG y D'AQUILI⁵⁵, para que

⁵¹ Sebastjan Vörös, «Neurotheologia, *Quo Vadis*: Some Philosophical Problems of Neurotheology», cit., p. 355.

⁵² Brian C. Alston, *What is Neurotheology?*, pp. 7-8.

⁵³ Michael Blume, «God in the Brain? How much can “Neurotheology” explain?», cit., pp. 312-313.

⁵⁴ Michael Persinger, «Religious and Mystical Experiences as Artifacts of Temporal Lobe Function. A General Hypothesis», cit.; Michael Persinger, «People Who Report Religious

se de una experiencia religiosa ha de intervenir la actividad del sistema límbico. Entonces, si esta zona es eléctrica o magnéticamente estimulada obtendremos artificialmente una experiencia religiosa, incluso en aquellas personas que se declaran no religiosas. Otros, como RAMACHANDRAN y BLAKESLEE, sostienen que si estas estructuras límbicas resultan dañadas, las personas podrían ser incapaces de experimentar experiencias religiosas.

La idea que subyace es que la posibilidad de una experiencia religiosa la señala una actividad cerebral disfuncional en la que se ven envueltas estructuras límbicas. Según esta hipótesis, solo si este sistema límbico permanece activo entonces podemos hablar de una experiencia religiosa. Como señala AZARI, la “hipótesis del marcador límbico” supone que la conceptualización de la experiencia religiosa se asienta en una respuesta refleja ocasionada por una de las partes más primitivas de nuestro cerebro⁵⁶. En ellas parece que poco o nada tienen que ver las creencias, pensamientos, regímenes de verdad o ideas heredadas socialmente que la persona mantiene.

Sin embargo, los estudios cognitivos de la religión muestran, a partir de trabajos realizados con técnicas de neuroimagen como PET o SPECT, que en las experiencias religiosas los procesos cognitivos son centrales. Por ejemplo, los trabajos realizados con PET reflejan un pico en el flujo sanguíneo de la corteza prefrontal dorsolateral derecha mientras la persona tiene una experiencia religiosa. Por otra parte, la técnica SPECT fue utilizada por NEWBERG y su equipo con cuatro monjes y monjas budistas mientras estos describían los momentos en los que alcanzaban una mayor intensidad meditativa. Los resultados obtenidos fueron interpretados por NEWBERG y su equipo como cambios en el flujo de sanguíneo sin que se registraran cambios en el sistema límbico. De ahí que AZARI concluya que la religiosidad se estructura a partir de experiencias pasadas y presentes en las que son necesarias una percepción de sentido y una interpretación de aquello que ha sucedido. No parece probable, a su juicio, que la neurociencia pueda explicar la emergencia de las religiones⁵⁷.

La experiencia religiosa es un término que se asocia con prácticamente la totalidad de las religiones, pero debido a la importancia que tiene en todas ellas es necesario que alcance mucha más precisión. En estos momentos, la cuestión de qué es una experiencia religiosa, cómo se logra y qué sujetos son susceptibles de sentirlas y cuáles son sus consecuencias se presenta como una piedra de toque en los estudios neuroteológicos. Pero no podemos olvidar que son términos asociados siempre a un

Experience may also enhanced Temporal-Lobe signs», *Percept Motor Skills* 58 (1984), pp. 963-975.

⁵⁵ Andrew Newberg, Eugene d'Aquili y Vice Rause, *Why God Won't Go away? Brain Science and the Biology of Belief*, cit.

⁵⁶ Nina P. Azari y Marc Slors, «From Brain Imaging Religious Experience to Explaining Religion», *Archive for the psychology of Religion* 29 (2007), pp. 67-85.

⁵⁷ *Ibid.*, pp. 73-74.

marco cultural e histórico que varía. Podemos en estos momentos poco más que establecer una posible taxonomía de estas experiencias de Caroline FRANKS DAVIS⁵⁸:

1. Experiencias interpretativas que son experiencias fortuitas, tales como las coincidencias pero interpretadas en términos religiosos.
2. Experiencias cuasi-sensoriales. Estas incluyen visiones, voces, sueños y experiencias táctiles.
3. Experiencias revelatorias: momentos que suceden repentinamente y en los que se tienen la percepción de algo que viene de otro lugar.
4. Experiencias regeneradoras: sentimientos profundos de fuerza, reconfortantes o de júbilo.
5. Experiencias numinosas: sentimientos de insignificancia ante la majestad de Dios.
6. Experiencias místicas: son experiencias de encuentro con una realidad última, normalmente asociada con sentimientos de unidad, serenidad y de pérdida del espacio y del tiempo.

Precisamos de una descripción *neurofisiológica* mayor de las áreas de activación y de las zonas que intervienen en las experiencias religiosas y espirituales. Pero, al mismo tiempo, precisamos también de una descripción *crítica* de estas experiencias que vaya más allá de una concepción naturalista que busque marcar, señalar y explorar la manifestación de estos estados mentales dentro de nuestro cerebro. Hay que ser minuciosos en la toma y registro de datos neurocientíficos a través de las técnicas de neuroimagen, pero igualmente es necesario revisar el modo de comprender las religiones, sus formas de expresión y su presencia en la vida política. A la vez, deberíamos tener en cuenta que los mitos y relatos religiosos son fuente de sentido y tienen un papel fundamental en la construcción y comprensión de nuestras sociedades democráticas.

Las neuroteologías se presentan limitadas todavía ante la posibilidad de *localizar, marcar y determinar* los condicionantes neuropsicológicos relacionados con estas características humanas. Debemos revisar los modos epistémicos sobre los que comprendemos las religiones, las experiencias religiosas y la espiritualidad. Estos modos epistémicos distintos deben surgir de una experiencia multidisciplinar de la neuroteología. No se trata de una megateología que todo lo abarque o todo lo explique, sino de algo más sencillo. El cambio epistémico debe surgir del contraste de los datos neurocientíficos con otras perspectivas y metodologías aportadas por la antropología, la

⁵⁸ Matthew Ratcliffe, «Neurotheology: A science of what?», en Patrick McNamara, *The Neuroscience of Religious Experience*, cit., pp. 81-103.

historia, la sociología, la psicología, la ciencia cognitiva de la religión o por las distintas teologías⁵⁹. Al mismo tiempo, la neuroteología debe reflexionar sobre los datos que produce y cómo los produce. Revisar su metodología y sus estrategias explicativas permitirá discernir si aquello que estamos *midiendo, marcando* o *localizando* es una experiencia religiosa o mística en sí o bien una intensa actividad intelectivo-emocional.

6. Conclusiones: La mirada neurobiológica, la singularidad humana y la neuroteología

La comprensión que tenemos de lo humano, de su singularidad y de cómo se describe influye no solo en el ámbito científico, sino también en el político, cultural y religioso. En estos momentos, la realidad humana se ve alterada por la mirada neurobiológica que ofrecen las neurociencias. Desde la “Década del Cerebro” asistimos al nacimiento de un conocimiento que intenta desentrañar nuestro cerebro, sus conexiones sinápticas y sus áreas corticales. Pero, además, este conocimiento se ha convertido en el modo pertinente para explicar nuestro comportamiento social, nuestra sexualidad, nuestros modelos económicos, las preferencias políticas, las decisiones de compra, las asimetrías basadas en el género o la posibilidad de la existencia de Dios. Todo ello a partir de las “evidencias basadas en nuestro cerebro”⁶⁰

Esta mirada neurobiológica sobre la vida se presenta como el modo fiable, racional, autorizado y único de verificación de nuestra identidad. De este modo, las exploraciones sobre el cerebro se muestran como pruebas que, basadas en la materialidad de nuestros cerebros, ofrecen veracidad sobre nuestra subjetividad. La dificultad radica en que este conocimiento resulta limitado y monolítico. Pues la comprensión y la interpretación que hacemos de nuestros cerebros construyen descripciones centralizadas, homogéneas y únicas de la vitalidad. Estas son algunas de las dificultades que asoman de estos procesos de naturalización.

6.1. Necesidad de un contraste multidisciplinar

El problema no es tan solo que estas comprensiones resulten limitadas ya que adolecen del contraste multidisciplinar con otras ciencias, sino que marcan un *paradigma*

⁵⁹ Nina P. Azari y Marc Slors, «From Brain Imaging Religious Experience to Explaining Religion», *Archive for the psychology of Religion* 29 (2007), p. 74.

⁶⁰ Francisco Ortega y Suparna Choudhury, «Wired up differently’: Autism, adolescence and the politics of neurological identities». *Subjectivity* 4 (2011), pp. 323-345.

cerebrocéntrico. Esto significa que tienen capacidad de definir. El conocimiento –*neuro*, como afirman SCHMITZ y VIDAL, tiene ahora una cualidad genealógica y también ontológica⁶¹. Entonces su capacidad para describir, señalar las razones materiales y además apuntar a lo que vendrá se ha convertido en una influencia patente en muchas disciplinas del conocimiento existente. Asimismo supone que tiene también la virtualidad de crear conocimiento y de ofrecer un sistema comprensivo para la vida. De ahí mi insistencia en la necesidad de contrastar los discursos neurocientíficos con otras ciencias sociales, entre ellas las neuroteológicas, precisamente, para calibrar su impacto.

Parece que en estos momentos corremos el riesgo de definir qué son las personas o su humanidad dependiendo de la información que tenemos sobre su cerebro. Si como afirma Michael GAZZANIGA somos nuestro cerebro⁶², entonces el paradigma cerebrocéntrico es capaz de generar comprensiones que se ajusta solo a la materialidad de esta parte de nuestro cuerpo. Además, *leer* nuestras capacidades humanas a través de la tecnología que manifiesta una actividad neuronal provoca comprensiones neurodeterministas. Este modo de percibir nuestra intimidad tiene hondas consecuencias en la elaboración de políticas sanitarias, públicas, de intervención social o económicas, por nombrar solo algunas.

6.2. *El marco cerebralizado, un paradigma jerárquico*

La visión que tenemos sobre el cerebro es jerárquica. De ahí que el paradigma *cerebrocéntrico* provoque descripciones sobre el conjunto de nuestro sistema nervioso también jerárquicas. Estas descripciones provocan modos de ordenar la anatomía, fisiología y funcionalidad de nuestro cerebro. Además también generan lecturas aisladas tanto del resto del cuerpo como del contexto en el que las personas desarrollan sus vidas.

La comprensión cerebrocéntrica es jerárquica porque determina qué es aquello importante y qué no lo es. Igualmente genera visiones individualistas que contrastan con las cualidades y características que muestra nuestro cerebro, y que lejos de ser fijo, cerrado o aislado se manifiesta como dinámico, plástico, comunicativo y enormemente social. La estrechez que supone una descripción de nuestra identidad individual, social y religiosa únicamente a partir de la información cerebral provoca identidades, modos de entender la realidad y un conocimiento cada vez más centrado en lo somático. El resultado es una *perspectiva cerebralizada*⁶³ que ahora se convierte en un nuevo modo de conocer que traza sus propias reglas.

⁶¹ Fernando Vidal, «Brainhood, anthropological figure of modernity», cit., pp. 14-15.

⁶² Michael Gazzaniga, *El cerebro ético*. Paidós, Barcelona 2006.

⁶³ Fernando Vidal, «Brainhood, anthropological figure of modernity», cit., pp. 5-6.

6.3. *El conocimiento neuroteológico debe ser contextualizado*

Es necesario contextualizar el conocimiento neurocientífico y referir siempre nuestros *neuromarcadores biológicos* a su corporalidad, entendida ésta tanto individual como social. De este modo se subrayan no solo sus características anatómicas y funcionales, sino también sus cualidades humanas. Así sucede cuando nos referimos al elevado número de conexiones sinápticas. El astronómico número de combinaciones posibles nos permite hablar de la enorme capacidad plástica de nuestro cerebro. Pero, a la vez, también apunta hacia la apertura, la performatividad, la creatividad de nuestra corporalidad, así como a la diversidad de nuestras existencias.

Desde esta visión, nuestro cuerpo se convierte en un signo semiótico de la singularidad humana que permite múltiples lecturas e interpretaciones. Nos recuerda de modo constante que nuestra carne es vulnerable y precaria como dice BUTLER. Siguiendo una de las lecturas que hace del filósofo judío Emmanuel LÉVINAS, BUTLER señala que reconocer la corporalidad es un *momento ético*, previo y anterior a cualquier otra descripción que hagamos de su condición. Este momento ético nos permite responder a la cuestión de *¿quién eres tú?* Y su respuesta solo puede ser comprendida desde su referencia al resto de personas⁶⁴.

Preocuparnos por las distintas visiones de lo humano como fuentes del yo se convierte, en este siglo XXI, en una tarea política necesaria que atañe a las ciencias sociales, especialmente a las filosofías y a las teologías.

6.4. *¿Qué teología es necesaria para un contraste multidisciplinar con las neurociencias?*

Más arriba mencioné la necesidad de recurrir a las disciplinas teológicas y filosóficas. Pues una perspectiva multidisciplinar es urgente si queremos que los matices que asoman desde cada parcela del saber se conviertan en un conocimiento real que ayude a comprender mejor al ser humano y su comportamiento relacional y social y político. Me refiero a las teologías y las filosofías, y lo hago utilizando el plural debido a la variedad de perspectivas que cada una de ellas encierran. A la vez, utilizo el término teología(s) para diferenciarlo de otros campos de estudio que sobre las religiones pueden hacerse, como son el estudio comparado de las religiones, el estudio sociológico, antropológico, psicológico o filosófico de las religiones. Quizá, en el Estado español, la distinción entre teologías y estudios religiosos no sea tan evidente como lo es en otros países, especialmente, los de habla anglosajona en los que la disciplina teológica ocupa ámbitos de conocimiento y responde a intereses bien diferenciados de los llamados *Religious Studies*.

⁶⁴ Judith Butler, *Vida precaria. El poder del duelo y la violencia*, cit., pp. 20-21.

La neuroteología nace dentro de la intersección entre las neurociencias y las teologías. Según señala Andrew B. NEWBERG, este campo de estudio busca desentrañar el fenómeno religioso a partir de los términos y resultados alcanzados por las neurociencias. La neuroteología se presenta entonces como el único ámbito de conocimiento y de investigación que busca comprender la relación específica entre teología/cerebro y entre mente/religión⁶⁵. Las perspectivas que ofrece son prometedoras pues las prácticas religiosas o la reflexión sobre la trascendencia desde una perspectiva neurocientífica son ahora vistas como parte de los elementos propios de conforman la singularidad humana y que al mismo tiempo son fuentes para su identidad.

En su obra *Principles of Neurotheology* [Principios de neuroteología] NEWBERG señala que para que esta disciplina sea considerada un campo de investigación riguroso necesita unos principios claros. Además debe fundamentar su discurso e investigación y ser admitida tanto por la perspectiva teológica o religiosa como por la científica. A este objetivo dedica su libro en el que alberga la esperanza de ofrecer un ámbito de trabajo a partir de la intersección entre ambas disciplinas que puede enriquecerlas.

Recojo el objetivo de NEWBERG pero pienso que la neuroteología puede y debe ir aún más allá. Su tarea es conocer las propuestas que presenta el conocimiento neurocientífico, pero además ha de reflexionar críticamente acerca de las visiones, identidades y perspectivas que ambas ofrecen. La neuroteología nace entre las neurociencias y las teología(s). Por ello ha de tener en cuenta las perspectivas que ambas disciplinas brindan. Las teología(s) tiene sus propios modos de generar conocimiento, sus propias formas de reflexionar sobre lo humano y de ofrecer una mirada distinta no solo sobre lo que existe, sino también abierta a cómo podría ser. Esta perspectiva esperanzada se convierte en una reflexión ética sobre el ser humano y en una orientación hacia la cual podrían apuntar nuestras sociedades.

Una mirada crítica es una mirada ética. Ambas son tareas de la teología fundamental. Mi propuesta es que podemos elaborar un conocimiento *neuroteológico fundamental crítico* que ofrezca su preocupación por lo humano, por los valores que muestra y por las referencias sobre las que construye la vida. Su carácter *fundamental* supone una preocupación por su razonabilidad y la perspectiva *crítica* que adopta le capacita como disciplina pertinente para ofrecer sus propias opciones disruptivas. Ambas posibilidades brotan de su modo de comprender a la divinidad y de su empeño ético por el florecimiento de toda vida.

La neuroteología fundamental crítica que propongo parte de su referencia constante hacia la corporalidad, la intimidad, la humanidad, pero abierta hacia la divinidad amorosa. Sentar las bases para una neuroteología fundamental crítica será el objetivo de las siguientes páginas. Para ello, primero comenzaré situando la teología fundamental dentro de su tradición eclesial, y segundo, señalaré cuáles son las

⁶⁵ Andrew B. Newberg, *Principles of Neurotheology*, cit.

perspectivas, los objetivos y las posibilidades que ofrece para una neuroteología fundamental crítica para este siglo XXI.

Propuestas teológicas hay muchas, de ahí que podamos utilizar el plural para referirnos a sus diferentes tradiciones y orientaciones. De las que me sirvo en este trabajo nacen *situadas* en una tradición eclesial concreta, la católica. Esto obliga a que esta disciplina sea conciliar y, por lo tanto, guarde las características propias apuntadas por el Concilio ecuménico Vaticano II. Al mismo tiempo, supone que esta disciplina ha de tener su modo epistemológico de concebir el conocimiento y de producirlo, por ello tendremos que precisar en qué consiste eso de ser una *teología conciliar*.

Capítulo 7. Ciencias y Teología conciliar

1. Introducción

En estos momentos las miradas neurobiológicas sobre los cuerpos tienen la capacidad aparente de desvelar nuestra intimidad. Los datos extraídos del cerebro parece que pueden dar cuenta de los procesos inmateriales que suceden en el interior y explicar nuestra psicología, nuestro carácter o la acumulación de experiencias personales que forman nuestra vida. Siendo esto así las ciencias experimentales tienen ahora la virtualidad de mostrar que el conocimiento se está transformando.

Sin embargo, estas afirmaciones encuentran límites. En la actualidad, las neurociencias se interesan cada vez más por aquello que sucede en nuestra intimidad y por conseguir una representación visual de lo que acontece en nuestro cerebro. La neuroteología, que surge del cruce de disciplinas neurocientíficas y teológicas, sigue también esta senda, pero como vimos en el capítulo anterior presenta también sus propias dificultades.

Hasta el momento hemos descrito cómo ha surgido la disciplina científica, pero poco hemos dicho de la teológica. Es momento de preguntarnos qué perspectivas son las apropiadas para lograr un conocimiento neuroteológico pertinente. Las respuestas, una vez más, hemos de rastrearlas en la historia. En ella situaremos como punto de partida el acontecimiento eclesial que impulsó la tarea teológica y que la abrió a la relación con el resto de disciplinas. Esta apertura, propiciada por el Concilio Vaticano II, supuso un cambio sin precedentes en la relación del ser humano creyente y la historia.

2. El Concilio ecuménico Vaticano II, tiempo de *aggiornamento* y de apertura

El acontecimiento que revolucionó la relación entre las ciencias y la teología en el mundo católico fue el Concilio Vaticano II. Tras su anuncio, por parte del papa JUAN

XXIII y, especialmente, después de su inauguración en el año 1962¹, se convertía en una oportunidad inestimable para renovar la totalidad de la vida de la iglesia, mostrar la validez de las creencias cristianas y señalar la presencia de la iglesia interesada ahora por una sociedad que comenzaba a ser moderna². Fue un evento de primer orden tanto para el conjunto de la iglesia como también para relación con las ciencias naturales, sociales y humanas. Sus consecuencias fueron imprevistas y aún hoy continúan desplegándose

La intención del papa JUAN XXIII era celebrar un concilio ecuménico, pastoral y de renovación. Es decir, debía tratarse de una asamblea general del episcopado mundial católico romano en comunión con el sucesor de Pedro, pero a la vez tenía que buscar expresiones nuevas para una mayor inteligencia de la fe. Según JUAN XXIII: “Este concilio no debe repetir lo que se ha definido ya anteriormente”³, sino que debe ser un *aggiornamento* [una puesta al día] gozoso que fuera significativo ante las preocupaciones de los hombres y mujeres modernos. En el discurso que inauguraba el Concilio, *Gaudet Mater Ecclesia*, el papa trazó el programa por dónde debía discurrir esta tarea conciliar⁴. Según su visión renovadora, la iglesia necesitaba volver la mirada a Jesucristo, buscar lenguajes nuevos y liberadores con los que exponer su verdad al mundo y reconocer lo propositivo que éste podía ofrecer.

Se trataba de un Concilio de transición tanto por su metodología de trabajo como por las consecuencias que se desplegaron posteriormente. La iglesia católica transitaba hacia un modo distinto de entenderse a sí misma y a una relación diferente con el mundo⁵. Se trataba, como hemos visto, de un Concilio diferente a los anteriores celebrados. La novedad apareció ya con el mismo anuncio y lo fue por las primicias en los temas planteados y también por la presencia de las mujeres que por primera vez en la historia asistían a un Concilio⁶. Como Yves-Marie CONGAR (1904-1995) escribió los

¹ El 2 de febrero de 1962 el papa Juan XXIII anunciaba el *motu proprio Concilium* en el que se fijaba la fecha del 11 de octubre como el día de la apertura solemne del Concilio Vaticano II.

² El primer anuncio del Concilio tuvo lugar el 25 de enero de 1959. Dos años más tarde, el 25 de diciembre de 1961, el papa JUAN XXIII anunciaba mediante la publicación de la bula *Humanae Salutis* la celebración del Concilio Ecuménico Vaticano II.

³ Edward Schillebeeckx, *La iglesia de Cristo y el hombre moderno según el Vaticano II*. FAX, Madrid 1969, pp. 86-103.

⁴ Juan XXIII, *Gaudet Mater Ecclesia*, discurso pronunciado por durante la inauguración del Concilio Vaticano II, el 11 de octubre 1962. [En línea] http://www.vatican.va/holy_father/john_xxiii/speeches/1962/documents/hf_j-xxiii_spe_19621011_opening-council_sp.html [Consultado: 2 diciembre 2014].

⁵ Vicente Botella Cubells, *El Vaticano II ante el reto del Tercer Milenio. Hermenéutica y teología*. San Esteban, Salamanca 1999, pp. 28-30 y 227-228.

⁶ Durante la Tercera Sesión del Concilio veintitres mujeres fueron invitadas a participar como auditoras. A pesar de representar tan solo el 1% su presencia no pasó desapercibida y causaron un enorme revuelo entre los varones conciliares. Las auditoras, unas laicas y otras religiosas, llamaron la atención sobre las necesidades y prioridades que tenían las mujeres. Su asistencia, perspicacia y esfuerzos abrieron cauces y posibilidades hasta ahora vetadas a todas las creyentes. Carmel McEnroy. *Guests in their Own House: The Women of Vatican II*. Wipf and Stock, Nueva York 2011; Adriana Valerio. *Madri del Concilio. Ventitré donne al Vaticano II*.

cambios eran posibles gracias al cambio en las mentalidades de los padres conciliares: “En unas cuantas semanas, JUAN XXIII primero y después el Concilio crearon un nuevo clima eclesial. La principal apertura había venido de arriba. De pronto, las fuerzas renovadoras, que apenas podían manifestarse abiertamente, ahora se expresaban libremente”⁷.

Me detendré brevemente en algunas particularidades que consiguieron cambiar el panorama intelectual eclesial y lo haré de la mano de uno de los teólogos más influyentes durante el Concilio, Edward SCHILLEBEECKX. Su pensamiento nos ayudará a comprender que este acontecimiento fue una apertura hacia espacios sociales, como las ciencias y la cultura, a las que anteriormente la iglesia había dado la espalda. Estas transformaciones fueron una renovación, no únicamente hacia el interior [*ad intra*] de la iglesia católica, sino también hacia el exterior de sí misma [*ad extra*]. Veremos ahora este doble movimiento renovador trazó un espacio posible para el desarrollo de una *teología conciliar crítica* capaz de establecer un diálogo fecundo y creativo con las neurociencias.

3. Renovación conciliar, un nuevo clima eclesial y una teología hermenéutica experiencial

El Concilio ecuménico Vaticano II supuso la revisión profunda de la fe viva y actuante de la comunidad creyente. Se trataba de una orientación distinta, que como decía CONGAR, daba paso a un nuevo clima eclesial. Muchos de estos cambios en el pensamiento teológico comenzaron ya antes del Concilio a través corrientes teológicas previas como la «*Nouvelle Théologie*» en las que se señalaban, como fuentes necesarias la revelación bíblica, su carácter histórico y la experiencia humana⁸.

Carrocci, Roma 2012; María Salas, *De la promoción de la mujer a la teología feminista*. Sal Terrae, Santander 1993.

⁷ Yves Congar, *Verdaderas y falsas reformas en la Iglesia*. Instituto de Estudios Políticos, Madrid 1973, p. 3.

⁸ La «nouvelle théologie» se gestó entre la escuela dominicana de *Le Saulchoir* y la escuela jesuítica de *Lyon-Fourvière*. Ambas abrogaron por un método teológico de «vuelta a las fuentes». Preconizaron un resurgimiento de la teología católica volviendo a estudiar cómo fueron sus comienzos, no de una manera abstracta sino atendiendo al modo histórico en el que había sido elaborada esta disciplina. En su metodología se sirvieron de algunas herramientas que estaban siendo utilizadas por los biblistas de finales del siglo XIX y del siglo XX, como Marie-Joseph Lagrange. La escuela jesuítica llamó a esta metodología *Sitz im Leben* y los dominicos de *Le Saulchoir* lo denominaron con el término *ressourcement* o «vuelta a las fuentes». Las implicaciones de esta nueva concepción teológica fueron decisivas para la iglesia católica y para el desarrollo posterior de esta disciplina.

El inicio de esta nueva perspectiva teológica tuvo lugar años antes en el interior de la tradición protestante centroeuropea. Teólogos como Rudolf BULTMANN, Karl BARTH (1886-1968), Paul TILLICH (1886-1965), Reinhold NIEBUHR (1892-1971), Jürgen MOLTSMANN (1926-) o Dorothee SÖLLE (1929-2003) dieron a la teología un gran impulso intelectual. Su interés por la exégesis, la aplicación hermenéutica sobre los textos bíblicos y el carácter histórico de la revelación provocaron una conciencia nueva que cuestionaba la idea de la fe, el sentido que tenía para los y las creyentes y su significación existencial en un mundo que tras la Segunda Guerra Mundial sufría violentos cambios.

Durante el Concilio hubo un teólogo belga que se esforzó por fundamentar teológicamente estas líneas renovadoras que por primera vez asomaban dentro del panorama eclesial. Fue el fraile dominico Edward SCHILLEBEECKX (1914-2009). Realizó estudios filosóficos y teológicos en Lovaina y allí comenzó su carrera teológica influido por Dominicus -Domingo- María DE PETER (1905-1971). De la mano de este maestro se interesó por la filosofía fenomenológica y por las teorías del conocimiento. Descubrió así que el conocimiento puramente intelectual era insuficiente para abarcar la experiencia humana. Además de conceptos y términos se requería también de la intuición y de las emociones para poder acceder al conocimiento. Ciertamente, en la actualidad estas afirmaciones se ven refrendadas por el trabajo neurocientífico de autores como Antonio DAMÁSIO, que señalan que el conocimiento se da al mismo tiempo que las emociones y a través de ellas.

SCHILLEBEECKX sufrió la Segunda Guerra Mundial y al finalizar, fue a París a obtener su doctorado en teología. Allí se implicó en la «*Nouvelle Théologie*» de la escuela de *Le Saulchoir* de la mano de profesores como CONGAR. Durante estos años compartió conversaciones, docencia e intereses también con otro dominico que ejerció una gran influencia en él, el teólogo e historiador Marie-Dominique CHENU (1895-1990). Aprendió de él que la experiencia cotidiana era una fuente teológica y una ventana abierta hacia los problemas sociales y de sentido que surgían en la sociedad. Tal como CHENU decía: “lo que busco en la historia, no es documentación, sino inspiración”⁹. SCHILLEBEECKX bajo la guía de CHENU dirá que: “aprendí a leer a santo TOMÁS desde el punto de vista histórico, en el contexto de la filosofía de su tiempo, y no solo literalmente. En *Le Saulchoir* aprendí a afrontar los problemas desde un punto de vista histórico”¹⁰.

En sus años en París descubrió una forma ilusionante de entender la tarea teológica que le alejó para siempre de repeticiones miméticas de lenguajes neotomista. Sus fuentes de inspiración fueron tanto las filosofías existenciales de Jean-Paul SARTRE (1905-1980), Albert CAMUS (1913-1960) o Simone DE BEAUVOIR (1908-1989), como los metafísicos franceses René LE SENNE (1882-1954) y Louis LAVELLE (1883-1951). Al

⁹ Barbara Beaumont, «Llegada de los predicadores». [En línea] <http://www.domingo.org.ar/itinerarios/formativos/Itinerario.Formativo.4/04.01.Identidad.5.La.llegada.de.los.predicadores.-.Sr..Barbara.Beaumont,op.pdf> [Consultado: 4 octubre 2014].

¹⁰ Edward Schillebeeckx, *Soy un teólogo feliz. Entrevista con Francesco Strazzari*, cit., p. 28.

mismo tiempo SCHILLEBEECKX también despertó a la conciencia social y a los problemas sociales y políticos que padecían los obreros y obreras en toda Europa.

SCHILLEBEECKX recibió en el año 1957 una petición de la Conferencia Episcopal holandesa para ayudarles en la preparación del Concilio y después fue nombrado consejero conciliar¹¹. En esos años su participación fue frenética y con su pensamiento teológico señaló puntos de vista novedosos que hasta el momento no se habían tenido en cuenta. Retomo ahora algunas de estas características sobre las que puso su atención intelectual y vital, pues nos ayudarán a comprender el cambio que se produjo dentro de la iglesia católica con respecto al conocimiento.

4. Algunas características de la teología del Concilio

Este teólogo flamenco estuvo profundamente persuadido de que el ser humano era racional y, por lo tanto, debía buscar la racionalidad en todas las dimensiones de su vida, incluidas sus propias creencias, su fe y su comprensión del mundo¹². La racionalidad de la fe fue una constante en la tradición dominicana iniciada por santo DOMINGO DE GUZMÁN y recogida, por TOMÁS DE AQUINO o CATALINA DE SIENA. SCHILLEBEECKX subrayó la urgencia de esta característica para la tarea teológica diciendo que: “Es cada vez más necesaria la racionalidad, sobre todo para reaccionar ante el fundamentalismo, que mina cada vez más la iglesia”¹³.

4.1. Revelación e historicidad

SCHILLEBEECKX junto a otros como Karl RAHNER (1904-1984), Henri DE LUBAC (1896-1991), Bernhard HÄRING (1912-1998), Hans KÜNG o Joseph Aloisius RATZINGER impulsaron el carácter histórico que tenía la revelación cristiana y por tanto también su teología. Provocaron que el Concilio pensara de nuevo en la historicidad de su propio conocimiento. Nació de la revelación, es decir, de la presencia constante y amorosa de una divinidad que sale al encuentro de la humanidad. De este modo y como

¹¹ Franco Giulio Brambilla, *Edward Schillebeeckx*. San Pablo, Madrid 2006, p. 71.

¹² La racionalidad fue una característica de la tradición dominicana iniciada por santo Domingo de Guzmán y que fue ganando relevancia en la iglesia católica.

¹³ Edward Schillebeeckx, *Soy un teólogo feliz. Entrevista con Francesco Strazzari*, cit., p. 37.

SCHILLEBEECKX insistentemente señaló se trataba de una “historia de la salvación”. Esta perspectiva histórica era desconocida para la teología anterior¹⁴.

El pensamiento neotomista y la mentalidad heredada de anteriores concilios era propensa a repetir acríticamente las costumbres recibidas. El Magisterio consideraba que los textos bíblicos, los dogmas o el llamado depósito de la fe podían ser transmitidos sin cambios a través del tiempo. Así, la transmisión de la fe no debía ser modificada por los diversos contextos culturales ni sociales. Se pensaba que el depósito de la fe podía mantenerse perenne y su contenido fijo, homogéneo y ajeno a todo tipo de cambios. Desde esta perspectiva el conjunto de la revelación se entendía como una comunicación de verdades que superaba nuestra razón y que por tanto, debía ser asumida por los fieles sin apenas crítica o reflexión. Esta concepción de la tradición eclesial, de los textos bíblicos y de una ausencia de historicidad produjo una teología a menudo, atemporal, esencialista e inmóvil.

Las consecuencias de este marco comprensivo inmovilista no afectaron únicamente al conocimiento teológico, sino al conjunto de la vida eclesial que se entendía a sí misma como autoreferenciada. El pensamiento teológico se traducía en modos eclesiales, en prácticas litúrgicas, en expresiones espirituales y en devociones esencialistas. A la vez, la iglesia, centralizaba su mirada hacia un lugar físico, el Estado Vaticano, que obedecía a una sola fuente de autoridad –el papa– y que tras el Concilio Vaticano I se mostraba como infalible. Este marco fijo daba paso a un pensamiento teológico, una organización eclesial y unas prácticas de la vida cristiana sacramental también estrechas y poco llamadas al cambio. Este modo de entender el conocimiento teológico se reflejaba también en un entramado piramidal y jerárquico sostenido por una comprensión antropológica en cuyo centro reinaba un varón célibe que había recibido la ordenación sacerdotal. Siguiendo este imaginario, el resto de miembros bautizados eran considerados, utilizando el lenguaje filosófico de Simone DE BEAUVOIR, como *lo otro*, es decir, se consideraban subordinados e inferiores para representar a lo sagrado. El conjunto de los laicos, siguiendo una metáfora evangélica, eran visto como poco más que un rebaño manso y uniforme¹⁵.

Por otro lado, esta visión estática de la iglesia y de sus miembros se sustentaba en un lenguaje y en unas prácticas retóricas alejadas y crípticas para la mayoría. En esta situación, la diversidad creyente poco contaba y a duras penas podía tener cabida la experiencia personal o comunitaria de la fe. Tampoco se confiaba en que todo aquello que quedaba más allá de los muros eclesiales pudiera aportar una comprensión mayor a

¹⁴ Santiago Madrigal, *Tríptico conciliar. Relato-misterio-espíritu del Vaticano II*. Maliaño, Sal Terrae 2012, p. 167.

¹⁵ Evangelio *Juan* 10, 1-4: “Os lo aseguro: –El que no entra por la puerta en el redil, sino saltando por otra parte, es ladrón y asaltante. El que entra por la puerta es el pastor del rebaño. El portero le abre, las ovejas oyen su voz, él llama a las suyas por su nombre y las saca. Cuando ha sacado a todas las suyas, camina delante de ellas y ellas detrás de él, porque reconocen su voz”.

la teología y a la experiencia cristiana. Los muros, siguiendo la metáfora, eran altos y recios. La consecuencia era que aislaban a la iglesia del mundo.

La perspectiva de SCHILLEBEECKX ayudó, sin duda, a transformar esta mentalidad. Según este teólogo, la historia no era un tiempo homogéneo y progresivo por el cual los creyentes avanzaban seguros, guiados por sus pastores, hacia una claridad cada vez mayor de los datos revelados. Mostró que en esta comprensión teológica no tenían cabida la experiencia humana ni protagonismo alguno términos como diversidad, autonomía, experiencia personal, subjetividad, identidad o conciencia histórica. Estos conceptos filosóficos, sociológicos y políticos aparecían como necesarios para comprender al ser humano en el siglo XX. Por eso, SCHILLEBEECKX afirmó que:

Hacer auténtica teología tiene sentido solo dentro de una conciencia real de los problemas, históricamente determinada, que no siempre y en todas partes es la misma. [...] Todo esto confiere inevitablemente al pensamiento teológico un factor temporal absolutamente propio, más también relativo: está determinado histórica e incluso geográficamente. Pero una teología que se escribiese para la eternidad, es decir, una teología desencarnada de la historia, se convertiría en algo intrascendente para los *hombres* que viven en la temporalidad. Con frecuencia son los *otros* los que dictan al teólogo lo que debe hacer en cada momento y lugar. Si quiere significar algo para la vida de los demás, el teólogo tendrá que contrastar permanentemente su «proyecto teológico» con los problemas reales que preocupan a los *hombres*¹⁶.

La intención del este teólogo fue transformar la comprensión anterior de la revelación por considerarla homogénea, estática y apenas inmóvil. Su empeño fue indicar que la labor magisterial y teológica debía transmitir los textos revelados recurriendo a la interpretación y a la actualización si quería que su anuncio resultara significativo para los seres humanos. Propuso que no podía entenderse como una tarea homogénea, repetitiva y estable y señaló otra posibilidad que incluía la experiencia humana. La combinación de la historicidad, la experiencia y la dimensión política provocó un dinamismo teológico¹⁷.

En su proyecto teológico subrayó el carácter revelado e histórico de la fe pero también la libertad humana de escucharla y de hacerla vida. Esto suponía evidenciar que la comprensión humana sobre la divinidad sucede siempre a partir de la experiencia y en la historia. Por lo tanto, la revelación divina sucede en la vida y “se escribe con trazo

¹⁶ Edward Schillebeeckx, *En torno al problema de Jesús. Claves de una cristología*, cit., p. 50. El subrayado es suyo.

¹⁷ Desde esta concepción histórica de la revelación podía ser entendida la actuación liberadora y amorosa de la divinidad. Para ello, era necesario recurrir a la concepción del espacio y del tiempo donde el encuentro entre la divinidad y la humanidad tenían lugar y, al mismo tiempo, poner la atención en el contexto donde se da la vida. Así, SCHILLEBEECKX propuso abandonar una teología ceñida a una *comunicación de verdades* transmitidas de modo casi repetitivo, por otra más abierta y movilizadora entendida como una *comunicación sacramental* en la que la experiencia humana, la singularidad y la diversidad tuvieran el protagonismo.

humano”¹⁸. Esto supuso un cambio radical que permitió a la teología transitar de un lugar a otro. Al comienzo de una de sus obras de madurez SCHILLEBEECKX describió este cambio. Sus palabras fueron:

Antes del Vaticano II, la teología cristiana [...] experimentó una renovación general entre los católicos. Pero en una sola dirección: el retorno a las fuentes de las que todo ha brotado. Esta renovación enriqueció a la teología, pero unos años después del Concilio la teología ha atravesado un nuevo umbral crítico: con más intensidad que nunca se ha llegado a la convicción de que la teología cristiana brota siempre no de una sino de dos fuentes que habrán de mantenerse continua y críticamente enlazadas entre sí: por un lado, toda la tradición experiencial del gran movimiento judeocristiano; por otro, la nueva experiencia humana que hoy realizan cristianos y no cristianos¹⁹.

Esta concepción de la historia y del progreso del conocimiento no afectó únicamente a la disciplina teológica, sino también a la científica. La actitud autorreferencial y cerrada hacia el resto de propuestas metodológicas llevó a la iglesia a considerarlas como ajenas y no necesarias. Este problema lo padecieron de igual modo las corrientes científicas. En consecuencia, parece que aún hoy no hemos conseguido despegarnos totalmente de una visión *positivista* de la ciencia y afirmamos que el saber, en estos momentos el neurocientífico, nos conducirá de modo seguro y firme hacia la erradicación de nuestras enfermedades y padecimientos.

Sostenemos también que un conocimiento cada vez más especializado y minúsculo de nuestro interior logrará explicar algún día toda la realidad que nos envuelve. Sueños como estos mantienen algunas de nuestras esperanzas, aunque la parte negativa no es que alimenten determinadas expectativas humanas, sino que el *cientificismo*²⁰ pretenda acallar y olvidar la existencia de *otras* fuentes críticas de conocimiento.

4.2. *Hermenéutica teológica: racionalidad crítica y praxis*

La historicidad y el progreso del conocimiento revelado desembocaron para SCHILLEBEECKX en otra característica fundamental, la hermenéutica teológica. En su

¹⁸ Vicente Botella Cubells, *Dios escribe y se escribe con trazo humano. Proyecto de Cristología fundamental*. San Esteban, Salamanca 2002.

¹⁹ Edward Schillebeeckx, *En torno al problema de Jesús. Claves de una cristología*, cit., p. 17.

²⁰ El término «cientificismo», según el *Diccionario de la lengua española*, en su primera acepción señala que es aquella teoría según la cual los únicos conocimientos válidos son los que se adquieren mediante las ciencias positivas. También es la creencia errónea de que las ciencias naturales (la física, la química, la biología y sus derivadas) pueden o alcanzarán una completa descripción e incluso una explicación de todo, incluida la vida humana, en Raymond Tallis, *Aping Mankind. Neuromania, Darwinitis and the Misrepresentation of Humanity*, cit., p. 15.

obra ocupó un lugar definitivo, pero resulta también central para este estudio pues como veremos más adelante es determinante para la neuroteología fundamental crítica.

Tras el Concilio Vaticano II, sus viajes por algunas universidades norteamericanas, el conocimiento de la teología de la liberación y vivir los años agitados de cambio sociocultural en Europa, su teología se enfrentaba a un contexto nuevo: la secularización. SCHILLEBEECKX reformuló, a la luz de este nuevo escenario, qué significaba creer en la divinidad, cuál era la función social que tenía la fe, si podía tener sentido frente al resto de disciplinas o si resultaba un lenguaje provocador para aquellas personas que se entendían a sí mismas como alejadas o ajenas a las propuestas eclesiales.

La tarea de la teología significaba para SCHILLEBEECKX dejar atrás el «conceptualismo», es decir, el método preconiliar que recurría una y otra vez a un lenguaje pretendidamente supratemporal como medio para la comunicación de las verdades²¹. Esta opción significaba alejarse de un modo acrítico de presentar las proposiciones de fe y de recurrir a un lenguaje que ya pocas personas entendían. Este método provocaba que el contenido de la fe no resultase significativo, pues ignoraba lo que ocurría en el mundo. Este manera de hacer teología, ajena a otras *fuentes críticas* y alejada de lo que sucedía en la vida cotidiana, contribuía a “que las personas se alejaran, unas veces callada y otras ruidosamente de esa fe”²². SCHILLEBEECKX consciente de esta situación, propuso buscar expresiones nuevas para el contenido de la fe católica. No se trataba simplemente de adaptar o traducir las verdades de fe y la revelación según la medida de los tiempos actuales, sino que éstas resultaran significativas cognitiva y experiencialmente. Siendo esto así, el pensamiento teológico abriría horizontes de sentido para los hombres y mujeres de su tiempo.

Su interés por buscar maneras posibles de comunicar una fe inteligible y razonable le llevó a interesarse aún más por las corrientes sociológicas y filosóficas. En ellas encontró el método hermenéutico. Brevemente diré que desde sus comienzos en el mundo griego y posteriormente en el judío la hermenéutica tomó tres direcciones. La primera, *afirmar*, es decir, expresar el contenido de un texto; *interpretar*, o explicar la significación que muestra el texto en sí y, finalmente, la de *traducir* o de hacer de intérprete entre el contenido del texto y el lector o lectora. Así, la hermenéutica tuvo el encargo de mediar en la comprensión, de llevarla y de acercarla al intérprete. Esta labor se aplicó sobre los textos sagrados y sobre textos literarios que necesitaban ser traducidos y volcados a otras lenguas, y también sobre las obras filosóficas, pues no solo requerían ser comprendidas a través de nuevos registros lingüísticos, sino que debían cuestionar la intención de la persona que redactaba o a quién se dirigían sus escritos.

La hermenéutica, especialmente desde la reflexión iniciada por Hans-Georg GADAMER (1900-2002), provocó en SCHILLEBEECKX el giro definitivo en su orientación

²¹ Santiago Madrigal, *Tríptico conciliar. Relato-misterio-espíritu del Vaticano II*, cit., p. 187.

²² Edward Schillebeeckx, *Dios futuro del hombre*. Sígueme, Salamanca 1971, pp. 12-13.

epistemológica. Conocer el pensamiento de este filósofo le remitió a los inicios de la hermenéutica moderna, es decir, a los trabajos del filósofo y teólogo Daniel Ernst SCHLEIERMACHER (1768-1834) y de Wilhelm DILTHEY (1883-1911). GADAMER adoptó las claves ofrecidas por estos autores y añadió también la noción de «círculo hermenéutico», elaborada por Martin HEIDEGGER (1889-1976). El resultado fue el comienzo de la teoría hermenéutica contemporánea. En ella sostenía que ante una obra literaria no era posible mantener un comportamiento subjetivo ante el texto, ya que este se daba y tenía lugar siempre dentro de un contexto. GADAMER estudió también el proceso del conocimiento humano, y como ya lo hiciera la Ilustración, señaló que todo acto de comprensión no es nunca neutral, sino que se realiza a partir de una *precomprensión*. Depende del sujeto y por ello, tiene una naturaleza histórica. Sucede *en* una tradición y *en* un contexto, y ambos le confieren su significado:

El mismo entender debe considerarse no tanto una acción de la subjetividad cuanto una inserción en el proceso de la transmisión en que se mediatizan constantemente el pasado y el presente²³.

SCHILLEBEECKX encontró en la obra de GADAMER los elementos necesarios para su teoría hermenéutica aplicada a la reflexión teológica en el mundo católico²⁴. Injertó la hermenéutica filosófica en la reflexión teológica y descubrió así una metodología para la interpretación de los textos bíblicos. Pero su pretensión no fue solo encontrar un modo apropiado para el acercamiento textual, sino comprender adecuada y fielmente los textos dentro de la tradición eclesial. Entendió que la comprensión era actualización pero siempre en un contexto determinado. Por ello señaló la comprensión, la interpretación y el contexto histórico como los radios sobre los que debía girar el llamado «círculo hermenéutico». Incorporó a la tarea teológica herramientas epistemológicas venidas de otras disciplinas como la sociología, las corrientes culturales o las escuelas filosóficas del momento. Su propuesta hermenéutica fue una de las aportaciones más novedosas y brillantes de la teología católica. La teología, poco a poco, aprendía a *mirar* multidisciplinariamente en otras direcciones.

De GADAMER aprendió que no existía una experiencia humana del mundo *desnuda* sobre la que, más tarde pudiéramos elaborar interpretaciones, sino que todas las experiencias estaban construidas desde el inicio por la comprensión misma que hacemos de ellas. Precisamente, como destacaba SCHILLEBEECKX, es formando parte de un proceso de entendimiento y de puesta en práctica, el mejor modo para corregir nuestra intelección y superar prejuicios. Siendo esto así, la teología católica se abría a la interpretación experiencial de la fe. Tenía ahora la posibilidad de ahondar en el problema de la *inteligibilidad*, de su posible *razonabilidad* y de su necesaria *actualización*. Era la ocasión

²³ Martin Heidegger, *El Ser y el Tiempo*. Fondo de Cultura Económica, México 1951, § 31.

²⁴ James C. Livingston y Francis Schüssler Fiorenza, *Modern Christian Thought. The Twentieth Century*. Vol II. Fortress Press, Minéapolis 2006, pp. 350-351.

de subrayar con fuerza la relevancia *experiencial* que, los textos considerados revelados, tenían en y para la vida de sus contemporáneos. Tras abrir la puerta de la *hermenéutica experiencial* las consecuencias se han multiplicado.

4.3. *La experiencia y la necesidad de una tradición viva y significativa*

La última característica a la que me referiré del teólogo dominico será la «experiencia», por la centralidad que ocupa en su obra y por las implicaciones que tiene esta característica humana desde el punto de vista neurocientífico. SCHILLEBEECKX fue uno de los teólogos del siglo XX que más empeño crítico puso al manifestar una crisis de sentido en el conocimiento. Según él una de las razones radicaba en que el lenguaje eclesial resultaba opaco y lejano para sus propios hablantes. Anunció además que el carácter dinámico del «círculo hermenéutico» había sido frenado no solo para la teología católica, sino también para el resto de las ciencias.

La hermenéutica permitió a SCHILLEBEECKX poner de manifiesto las estructuras ontológicas de la realidad, concebida esta como totalidad. Sintió que los seres humanos experimentaban una alienación de la historia y de la naturaleza, y que vivían en medio de un mundo creado por la genialidad técnica y científica. Pero incluso en un mundo técnico no cesaban de preguntarse, de buscar y de reclamar un sentido último a la realidad de sus vidas. SCHILLEBEECKX denunció la ilusión mostrada por la ciencia que buscaba aparentar ser la única realidad significativa y razonable capaz ofrecer respuestas satisfactorias a la humanidad.

Estos temores, señalados ya por algún teólogo durante el siglo anterior no han sido disipados. Tampoco las neurociencias parecen haber sido capaces aún de abarcar las respuestas necesarias. Como dije más arriba no hemos despertado de ese sueño autorreferencial de la ciencia, en la que se presenta como la única *fuentes* de conocimiento segura y fiable. Razones semejantes sirvieron a SCHILLEBEECKX para sostener en sus escritos que permanecemos inmersos en una situación de «pérdida de realidad» en medio de un mundo cada vez más tecnificado²⁵.

Filósofos, como GADAMER, también habían manifestado ese malestar al referirse a la utilización de la ciencia por parte de regímenes totalitarios que sembraron el horror en las vidas de muchos seres humanos durante el siglo XX. El mismo GADAMER apuntaba que: «Me parece funesto que el pensamiento científico gire siempre en su

²⁵ El término «pérdida de realidad» lo analiza a través de diferentes autores como: W. Weischedel, *Wirklichkeit und Wirklichkeiten*. Berlín 1960; Martin Heidegger, *Die Technik un die Kebre*. Pfullingen 1962, en esta obra habla de *Seinsvergessenheit* [«olvido del ser»]; y Paul Ricoeur, «Prévision économique et Choix étique», en *Esprit* 34 (1966), 178-193. Ver Edward Schillebeeckx, *Dios futuro del hombre*, cit., nota 4, p. 13.

propio círculo [...] Aparece incluso la tendencia immanente en el pensamiento a hacer superflua la pregunta por los fines en virtud del afán de progreso»²⁶.

Edward SCHILLEBEECKX obviamente no tenía todas las respuestas ante un problema que se presentaba ya multidisciplinar, pero estaba persuadido de que la teología debía asumir su responsabilidad ética y denunciar esta situación de pérdida de realidad. Su propuesta fue elaborar una teología inductiva cuyo acento recaía en la primacía de la *praxis*. Él dirá: «hablar de Dios siempre lo es bajo la primacía de la *praxis*»²⁷. Así esta no es solo una acción, sino la responsabilidad ética que orientó su trabajo. Esto le llevó a desistir de un conocimiento teológico que ya no podía ser un trabajo especulativo, sino que debía partir de la experiencia humana y de nuestra responsabilidad para «aprender y cargar con el mundo», como señaló unos años más tarde el teólogo jesuita asesinado en El Salvador, Ignacio ELLACURÍA²⁸. Esta cualidad se convierte para SCHILLEBEECKX en el punto de partida para la posibilidad y la inteligencia de la fe:

En los orígenes del cristianismo tenemos una experiencia muy precisa. Todo empezó, efectivamente, con un encuentro. Unas *personas*, judías, entraron en relación con Jesús de Nazaret y, *fascinadas* por él, permanecieron a su lado. En virtud de ese encuentro, y a causa de lo que aconteció en su vida y, más tarde, en su muerte, su vida adquirió un sentido nuevo, un nuevo significado. [...] Su nueva identidad se expresó en un entusiasmo renovado y [...] en una solidaridad con el prójimo²⁹.

La experiencia creyente comienza con un “encuentro”. Esa experiencia ofrece un sentido distinto y tiene la capacidad de orientar la vida de quienes la padecen. Precisamente, esa experiencia se convierte en motor y a la vez en guía para desarrollar la propia vida. Pero la nueva identidad tiene una dirección trazada y no es otra que el encuentro con las personas, las situaciones y las instituciones que ahora son vistas a partir de una nueva perspectiva que le da el Evangelio, son *prójimas*.

4.4. *La propuesta teológica de Edward Schillebeeckx: una hermenéutica experiencial*

Tras la publicación de su obra *Dios futuro del hombre*³⁰, SCHILLEBEECKX continuó sus investigaciones sobre hermenéutica y análisis lingüístico. Se interesó por la nueva

²⁶ Hans-Georg Gadamer, «Sobre la planificación del futuro», p. 157, en: *Verdad y Método II*. Sígueme, Salamanca 2007, pp. 153-169.

²⁷ Edward Schillebeeckx, *God among us. The gospel proclaimed*. SCM Press Ltd., Londres 1983, p. 99.

²⁸ Ignacio Ellacuría, *Filosofía de la realidad histórica*. Trotta, Madrid 1991.

²⁹ Edward Schillebeeckx, *En torno al problema de Jesús. Claves de una cristología*, cit., p. 23. El subrayado es mío.

³⁰ Creo importante destacar del título de esta obra, así como de otras que escribió posteriormente, la forma sesgada en que fueron traducidos. Los títulos iniciales, escritos en holandés, fueron traducidos muchos de ellos desde el alemán a la lengua castellana. Como por ejemplo, sucede con el de este libro, cuyo título original en holandés fue *Mensen als verbaal*

teoría crítica de la «Escuela de Frankfurt», principalmente la que desarrollaba el filósofo alemán Jürgen HABERMAS. Esta teoría crítica intentaba comprender la historia y la sociedad actual explicando ambas desde un interés emancipatorio. La propuesta de HABERMAS no era solo establecer un modelo interpretativo, sino mostrar que la interpretación se encuentra ligada siempre a la *praxis de contradicción*. Este filósofo buscaba un análisis científico que mostrara lo que *puede y debe ser* frente a las estructuras sociales actuales. Así el interés por el conocimiento coincidía al mismo tiempo con un interés por la emancipación práctica³¹.

SCHILLEBEECKX sintió fascinación por la filosofía que se elaboraba a su alrededor. Él mismo había soñado desde joven con dedicarse exclusivamente a esta disciplina, pero ahora como teólogo, descubre que existe un modo de comprender teológicamente la realidad y la historia, y es precisamente anclada en la experiencia personal y en praxis humana. Su pretensión no es la de aplicar o traducir las corrientes filosóficas y sociológicas al lenguaje religioso. SCHILLEBEECKX quiso establecer un diálogo y aprender de ellas, de ahí su interés por la hermenéutica y la teoría crítica alemana. Pero su apuesta fue más allá del diálogo con la filosofía y la sociología, y finalmente elaboró su propio proyecto: una *teología hermenéutica experiencial*. En ella habló de «praxis» para subrayar que la reflexión teológica debía desembocar en el encuentro con los demás, en especial con las personas más indefensas. Así, utilizó también el término «ortopraxis» como un principio hermenéutico fundamental para que nuestra vida pudiera tener sentido desde la fe³². Este término, de hondas dimensiones éticas y políticas, lo relacionó con:

- a) la *libertad* que nada tiene que ver con una autoridad eclesiástica o tecnológica que es impuesta contrariamente a la razonabilidad;
- b) con la *reconciliación*, es decir, con las alianzas sociales y los pactos que refuerzan las democracias;
- c) y, finalmente, con la *paç* a la que podemos aspirar si alcanzamos principios ecológicos de vida en medio de una sociedad regida ahora por criterios

van Good. Me parece relevante señalar en este estudio que las palabras «*mensen*» (neerlandés) o «*menschem*» (alemán) que hacen referencia al ser humano, son traducidas reiteradamente por «hombre», en lugar de utilizar otros términos que expresen de manera menos ambigua y sesgada la realidad de las personas. Por ello, he considerado oportuno señalar en cursiva el término «hombre» o bien en otros casos cambiarlo, intentando siempre mantener la fidelidad al autor y, a la vez, dar a una visión más verdadera y amplia de la condición humana.

³¹ Adela Cortina Orts, *La Escuela de Fráncfort: crítica y utopía*. Síntesis, Madrid 2008.

³² William L. Portier, «Interpretation and Method», en Robert Schreier and Catherine Hilker (eds.), *The Praxis of Christian Experience. An Introduction to the Theology of Edward Schillebeeckx*. Harper & Row, Nueva York 1989, pp. 18-34.

tecnocráticos, industriales y económicos en los que priman las leyes biológicas para definir la realidad humana³³.

Estas dimensiones éticas y políticas fueron para SCHILLEBEECKX el resultado de su metodología teológica, que nombró también como *hermenéutica ortopráctica*. Con ella quiso leer teológicamente su presente como un tiempo y un lugar sacramental de la presencia de la divinidad. Este tiempo y lugar eran sacramentales pues podía darse en ellos el encuentro con la divinidad que comenzaba especialmente en todas aquellas personas que padecían vidas desgarradas, invisibles y ninguneadas. Estas no-vidas eran ahora el *locus theologicus* de encuentro con lo sagrado.

Este teólogo dominico mostró, de modo novedoso que la experiencia humana, muchas veces insufrible para tantos y tantas, se convertía en «principio de veracidad» para la fe y en búsqueda de sentido. La «barbarie excesiva» padecida por los seres humanos, como la llamó SCHILLEBEECKX, debía servir para gritar en contra de la ausencia de racionalidad y forzar la búsqueda de posibles soluciones sociales, eclesiales y políticas para la condición humana³⁴.

Apuntó también la necesidad de una «política del amor» que nos alejara de una comprensión puramente teórica o hermenéutica, pues toda reflexión debía llevar a la praxis tanto de las personas, como de las instituciones políticas y de las eclesísticas. No entendía este teólogo belga que pudiera apelarse primero a una teoría de la «razón pura» y más tarde, una vez extraídas las conclusiones, entonces apelar a la «razón práctica». Su teología, lejos de este esquema, quería ser una teoría racional actualizada en la praxis cotidiana de la vida vivida. Ahí reside la «autenticidad humana». Según SCHILLEBEECKX, la praxis de ese amor nos permite creer en un horizonte de sentido en medio de las «experiencias de contrastes», es decir, del dolor padecido y del sinsentido que atraviesan a menudo las vidas personales y sociales mostrando su propia vulnerabilidad.

Desde esta perspectiva su propuesta teológica hermenéutica se convirtió en una *teología conciliar crítica* capaz de orientar la vida y de ser un grito ético que clamaba por una praxis histórica. La teología hermenéutica experiencial de SCHILLEBEECKX bebió de la mística, especialmente de la que brotó en torno a los monasterios de dominicas y dominicos alrededor del río Rin. Como señala la teóloga Silvia BARA BANCEL, el pensamiento desarrollado por Enrique SUSO (1300-1366), Elsbeth STAGEL (1300-1360) y Maestro ECKHART (1260-1328) entre otros muchos supuso un modo de perforar teológicamente la realidad desde la experiencia religiosa para encontrar en ella a la divinidad. La experiencia interior suponía un movimiento necesario para capacitarnos,

³³ Edward Schillebeeckx, *Christ. The Christian Experience in Modern World*. SCM Press, Londres 1977, pp. 657-658.

³⁴ *Ibid.*, pp. 659-661.

“acostumbrar el corazón” y volver nuestra vida entera en Palabra predicada y gozosa para los demás³⁵.

Esta corriente mística convivió con la eclosión de la teología propuesta por TOMÁS DE AQUINO quien introdujo, al menos inicialmente, en los tratados teológicos la noción del conocimiento experiencial de lo divino. Pero, como señala Haral WALLACH fue la corriente mística renana la que, influida por la filosofía neo-platónica, se interesó por una interpretación cognitiva del conocimiento místico. ECKHART en sus sermones señala que es necesario un cambio profundo para poder tener experiencia de la divinidad. Esta experiencia se siente en todos sus órganos y orienta su deseo y su conocimiento³⁶.

Mientras la teología y la filosofía en su mayor parte permanecieron ligadas a un modo racionalista del conocimiento y de los métodos de conocimiento, la experiencia interior, como modo legítimo de conocimiento, permaneció en entredicho y bajo sospecha en la enseñanza académica y en la investigación. La mística renana, sin embargo, propuso la experiencia espiritual como un modo de conocimiento, lo que supuso el despertar de la teología apofática o teología negativa y que volvería a resurgir en el siglo XX.

Este modo distinto de comprender la teología se centraba en la experiencia personal y en el convencimiento de que el lenguaje no era nunca suficiente para hablar sobre la divinidad³⁷. La teología apofática o negativa supuso el despertar de la subjetividad religiosa y a la vez, un modo distinto de entender el cuerpo humano, que desde entonces se entendió como posibilidad para *manifestar* lo divino. Esta comprensión mística impulsó también deseos de libertad para hombres y mujeres que soñaban ya en el siglo XIV con sociedades más ecuanimes e igualitarias.

Edward SCHILLEBEECKX bebió de esta corriente mística y aprendió de ella que el conocimiento de la Sabiduría divina era siempre experiencial y somático. Asimismo, comprendió que el itinerario místico era a la vez un movimiento político y liberador, donde “el evangelio de los pobres” no podía ser ya solo “para personas acomodadas”. Se trataba en definitiva de una propuesta teológica con una clara orientación política. La orientación ética la marcaba el Evangelio interpretado como posibilidad abierta y

³⁵ Silvia Bara Bancel, «La relación entre monjas, beguinas y dominicos en los siglos XIII y XIV. El caso de Enrique Suso y Elsbeth Stagel, amigos de Dios», en Fernando Rivas (ed.), *Iguals y diferentes. Interrelación entre mujeres y varones cristianos a lo largo de la historia*. San Pablo, Madrid 2012; Silvia Bara Bancel, «Para entender al Maestro Eckhart y la mística alemana», *Ciencia Tomista* 135 (2008), pp. 453-485.

³⁶ Haral Walach, *Secular Spirituality. The next step towards Enlightenment*. Springer, Drachen Verlag 2011, pp. 46-49, DOI 10.1007/978-3-319-09345-1.

³⁷ Chris Boesel y Catherine Keller, *Apophatic Bodies. Negative Theology, Incarnation, and Relationality*. Fordham University Press, Nueva York 2010, pp. 1-11.

movilizadora hacia un horizonte de sentido posible y de justicia, que siempre despertaba la imaginación³⁸.

Para finalizar diré que fueron muchos los teólogos que brillaron por su generosidad intelectual tanto en la etapa conciliar como tras ella. Sin embargo, he descrito esta etapa conciliar desde la perspectiva teológica de Edward SCHILLEBEECKX. No fue el teólogo mejor conocido, ni el más influyente en la teología posterior del siglo XX y XXI. Tampoco estuvo exento de críticas ni de las sospechas vaticanas. Sin embargo, a mi juicio, su pensamiento ofreció posibilidades para una mayor racionalidad, introdujo perspectivas hermenéuticas apoyadas en la centralidad de la experiencia y afirmó con pasión que el ser humano era capaz de una praxis de liberación y de emancipación humana. Su gran creatividad, su amplitud de miras y su responsabilidad hacia las preocupaciones humanas hicieron que se desviviera por una renovación teológica que creía necesaria y que ahora la oportunidad conciliar brindaba a toda la iglesia. SCHILLEBEECKX entendió este acontecimiento eclesial como un *tiempo de gracia* al que supo responder a lo largo de toda su vida.

5. El conocimiento teológico y el científico. El marco del diálogo

En la vida eclesial la *apertura* y la *misión* propuestas por el Concilio Vaticano II se dejaron sentir con fuerza, aunque fue en la tarea teológica donde estas claves alcanzaron un eco especial. La teología tiene una labor interpretadora y comprensiva de la fe y en esos años experimentó un giro copernicano que le llevó desde una concepción dogmática caracterizada por el lema «*extra ecclesiam nulla salus*»³⁹ [fuera de la iglesia no hay salvación] hasta una teología conciliar definida como pastoral y dialogal. Estas nuevas formas suponían una nueva manera de relacionarse con el patrimonio dogmático católico y con el resto de culturas, ciencias y modos religiosos de experimentar el mundo. Desde entonces la iglesia se sintió «*ecclesia semper reformanda*», es decir, una comunidad vulnerable, necesitada de actualización y de contraste para actualizar el mensaje revelado.

Los textos conciliares, especialmente la encíclica *Gaudium et Spes*, se hicieron eco de la influencia que sobre la vida de la fe tenían la ciencia y la política. Su contenido señalaba la transformación social provocada por los métodos técnicos. Estos, al tiempo que permitían conocer mejor al ser humano, influían también sobre la vida social, económica y política. La encíclica señalaba que la cercanía entre estas disciplinas

³⁸ Ibid., pp. 667-668.

³⁹ Fórmula acuñada por Cipriano de Cártago en referencia a los y las herejes que abandonaban la iglesia (*Epist.*, 73, 21, 2) y que fue recogida e interpretada de modo rigorista por Fulgencio de Ruspe; en Ibid., p. 117, nota 30.

generaba un dinamismo cognoscitivo: “La humanidad pasa así de una concepción más bien estática de la realidad a otra más dinámica y evolutiva, de donde surge un nuevo conjunto de problemas que exige nuevos análisis y nuevas síntesis⁴⁰”.

Este dinamismo no estuvo exento de tensiones. Fue necesario que otro papa, JUAN PABLO II, excluyera que entre las ciencias y la fe debieran darse conflictos. Su propuesta en cuanto a la relación de ambas disciplinas fue que: “se trata no solo de superar el pasado, sino de dar solución a los nuevos problemas que las ciencias plantean a toda la cultura de nuestro tiempo”. La iglesia católica intuía ya que la relación necesaria con las ciencias no venía tan solo por la necesidad de diálogo con estas disciplinas, sino porque su influencia era tal que podía definir la vida humana. Esta afirmación exigía un posicionamiento distinto de la iglesia católica frente a las ciencias. Se necesitaban nuevos modos de aproximación y limar anteriores asperezas. También ese mismo papa señalaba que:

La iglesia está convencida de que no puede haber contradicción real entre la ciencia y la fe, ya que toda realidad procede en última instancia de Dios creador [...] Es cierto que ciencia y fe representan dos órdenes de conocimiento distintos, autónomos [...] pero convergentes finalmente en el descubrimiento de la realidad integral que tiene su origen en Dios⁴¹.

5.1. *La teología católica y las ciencias, una relación de diálogo*

El diálogo entre la fe católica y las ciencias no siempre resultó fluido. Uno de los ejemplos más próximos lo encontramos en la figura pionera de Pierre TEILHARD DE CHARDIN. En los años 30 del siglo pasado habló ya de que la realidad que nos envuelve podía ser comprendida como un proceso evolutivo dinámico. Su pensamiento y su obra constituyeron uno de los primeros intentos en desarrollar una teología de la ciencia⁴².

Las religiones, tampoco la cristiana, están hechas para el diálogo de ahí que tengan que prepararse y disponerse para ello. La iglesia reconoce algunos de los escollos que deben superarse de cara a establecer un posible diálogo. Algunos de los principales residían en la independencia que debían mantener ambas disciplinas. La peculiaridad de cada disciplina debía ser preservada con esmero, ya que tienen sus propios principios, sus modos de proceder, sus diversidades interpretativas y sus propias conclusiones. Estos rasgos hacen que cada una pueda dar testimonio y razón por sí mismas. Pero a la vez pueden las teologías y las ciencias interactuar entre ellas:

⁴⁰ Constitución pastoral, *Gaudium et Spes*, 5. [En línea] http://www.vatican.va/archive/hist_councils/ii_vatican_council/documents/vat-ii_const_19651207_gaudium-et-spes_sp.html [Consultado: 21 octubre 2014].

⁴¹ *Acta Apostolicae Sedis* 75 (1983), pp. 282-283, en Vicente Botella Cubells, *El Vaticano II ante el reto del Tercer Milenio. Hermenéutica y teología*, cit., p. 249.

⁴² Christine Heller del Riego (ed.), *God Seen by Science: Anthropic Evolution of the Universe*. Universidad Pontificia de Comillas, Madrid 2008, p. 2.

[...] Tanto la religión como la ciencia pueden y deben cada una apoyar a la otra como dimensiones distintas de la común cultura humana, ninguna debe pretender ser una premisa necesaria para la otra. Hoy tenemos una oportunidad sin precedentes para establecer una relación interactiva común en la que cada disciplina conserve su integridad y permanezca, a la vez, radicalmente abierta a los descubrimientos y reflexiones de la otra. [...] la teología tendrá que recurrir a los descubrimientos de la ciencia en uno u otro grado, mientras siga siendo principalmente incumbencia suya: el ser humano, los logros de la libertad, las posibilidades de la comunidad cristiana, la naturaleza de la fe y la inteligibilidad de la naturaleza y de la historia⁴³.

Según la iglesia católica la autonomía legítima de la realidad junto con la libertad investigadora de todas las ciencias no podían ser las reglas supremas para hallar toda la verdad. Las relaciones entre ambas, durante en el siglo XX, se presentaban como una oportunidad para el acercamiento y el mutuo enriquecimiento. El modelo que se mantenía era el diálogo.

Este modelo entendía que las ciencias naturales y las religiones son dos formas distintas de ver el mundo. Por un lado, las ciencias suponen un intento por comprender la naturaleza del mundo material a través de una leyes que organizan su estructura y que son conocidas mediante metodologías experimentales. Por otra parte, las religiones y su conocimiento teológico ofrecen la posibilidad de encontrar una sentido, una significación última a la vida. Sin embargo, la dificultad a mi juicio es que a pesar de los esfuerzos la relación entre ambos conocimientos no ha ido más allá de un diálogo profundo. Esta situación no se ha dado únicamente en la tradición católica, sino que también en otras confesiones encontramos que el modo de plantear la relación entre las ciencias naturales y las teologías ha sido similar. Veremos ahora un ejemplo.

5.2. Ian Barbour: modelos de relación entre las ciencias y las teologías

Son muchos los autores y autoras que, durante el siglo XX, se ha esforzado en señalar la relación entre las ciencias y el conocimiento teológico. Uno de los que más empeño puso fue el físico Ian BARBOUR. Su labor, junto con la de otros como John POLKINGHORNE o Arthur PEACOCKE, se convirtió en un intento por trazar *puentes* posibles entre estas disciplinas. Propuso que para que se diera esta aproximación lo más importante era reflexionar sobre el modo en cómo se elaboraban estos conocimientos. Según BARBOUR, la dificultad para el diálogo residía en que tanto las ciencias como las teologías se mostraron como los modos únicos de validar el conocimiento. Esta sociedad altamente tecnologizada se decantaba por la *seguridad* mostrada por el método

⁴³ Carta de Juan Pablo II dirigida a George V. Coyne. La original se publicó en 1988 en italiano y en inglés. Una traducción al castellano se encuentra en Manuel García Doncel, *El diálogo teología-ciencias hoy I: perspectiva histórica y oportunidad actual. Cuaderns Institut de Teologia Fonamental*, Sant Cugat del Vallés 2003, n. 39, pp. 64-71.

experimental y por aquello que consideraba como científico. Esta era la manera de validar el conocimiento y de reconocerlo como verdadero y riguroso. BARBOUR sin embargo describió esta dificultad señalando que:

Para muchas personas, hoy en día, el desafío de las creencias religiosas nace, no por un conflicto sobre el contenido entre ciencia y religión, sino por la seguridad de que el método científico es el único camino hacia el conocimiento⁴⁴.

A lo largo de su carrera como físico y como teólogo buscó los puntos compartidos entre la religión, la teología y las ciencias. Su interés residió en las distintas metodologías, epistemologías y lenguajes utilizados en uno de estos ámbitos. BARBOUR estaba convencido de que el diálogo no tenía porque ser distante o resultar extraño. Intentó mostrar la proximidad que se daba entre ellos y señalar los beneficios que podían derivarse de su relación. Así expresó que “algunos de los trabajos más creativos actualmente conllevan la colaboración entre científicos y teólogos, y se extraen de las experiencias de las comunidades religiosas”⁴⁵. El empeño epistemológico de BARBOUR mostró que las relaciones entre estos ámbitos de conocimiento eran posibles y que el resultado era un diálogo fructífero.

A lo largo de sus publicaciones analizó el conocimiento científico y cayó en la cuenta de que a menudo la ciencia ha sido comprendida como: a) un conjunto de datos sumarios; b) como herramientas útiles; c) como “estructuras mentales”, y d) como “representaciones del mundo”⁴⁶. Desde una perspectiva filosófica de la ciencia, BARBOUR describió cada una de estas opciones asociadas al positivismo, al instrumentalismo, al idealismo y al realismo. En su esfuerzo por señalar cómo se produce el conocimiento científico subrayó, en contra de las posturas mantenidas por el positivismo, la diferencia entre aquello que el realismo señala como *lo real* y lo que considera como *lo observable*. De ahí que, a pesar de que de la ciencia se sostiene sobre un conocimiento mayoritariamente empírico de lo real necesita a su vez tener en cuenta que puede ser también observable. Esto le hacía ir más allá del método científico para su verificación. Por ello BARBOUR señaló que las ciencias debían reconocer y apreciar sus vínculos con la ética, la tecnología o la religión.

Según este científico y teólogo lo que comparten las ciencias y la reflexión teológica son *pasarelas* que pueden ser intelectualmente transitadas⁴⁷. Intentó desterrar la

⁴⁴ Ian G Barbour, *Issues in Science and Religion. Issues in Science and Religion*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs 1966, p. 135.

⁴⁵ Ian G. Barbour, *When science meet Religion. Enemies, Strangers, or Partners?* HarperOne, Nueva York 2000, p. 5.

⁴⁶ Nathan J. Hallanger, «Ian G. Barbour», en J.B. Stump y Alan G. Padgett, *The Blackwell companion to science and Christianity*. Wiley-Blackwell, Malden 2012, p. 603.

⁴⁷ Ian Barbour utilizó preferentemente en sus obras el término religión, en sentido amplio, en lugar de el de teología. Pero en este momento, voy a intercambiar el término religión por este otros creo que así gana en claridad a la argumentación que pretendo.

idea de que ciencias y teologías son conocimientos enfrentados o que poco tienen en común. Para refutar estas creencias BARBOUR señaló distintos modos de relación y las agrupó en cuatro grupos donde cada uno es una especie de *pasarela* que subraya las interacciones posibles⁴⁸:

- 1) *Conflicto*. Se presenta al afirmar que solo la ciencia o la teología pueden ofrecer un correcto análisis del mundo. Ambas posiciones se muestran enfrentadas y sin ánimo de encontrar posibles soluciones. Un ejemplo de estas posiciones acérrimas son las afirmaciones del biólogo materialista Jacques MONOD⁴⁹ o las posturas fundamentalistas del movimiento creacionista que tiene un gran predicamento, especialmente en los Estados Unidos de América. Estos grupos buscan autorizar determinadas comprensiones de la realidad apoyándose en lecturas bíblicas leídas de modo literal y sin ejercer una crítica textual. Rechazan toda aportación que pueda venir por parte de la ciencia y promueven una cosmología pre-científica como parte esencial de la fe religiosa.
- 2) *Independencia*. Esta segunda *pasarela* mantiene que religión y ciencia son dominios admisibles, pero totalmente distintos. Así, la religión no tiene nada que aportar al ámbito de las ciencias, y lo mismo sucede al contrario. La independencia supone que cada una ofrece información sobre diferentes dimensiones de lo humano. La ciencia aporta un conocimiento sobre el mundo y la teología interpreta la actividad de la divinidad en el mundo. Pero permanecen fuera del ámbito de las otras y entre ellas no puede darse una interacción beneficiosa.
- 3) *Diálogo*. Consiste en la posibilidad de establecer un acercamiento entre ciencias y teologías, especialmente en torno a cuestiones que son límites. Ambas funcionan con ciertos paradigmas que inciden sobre sus prácticas. Por ello, tanto las teologías como las ciencias deben interpretar la experiencia humana y los datos que obtiene experiencialmente. En ambas es necesaria la reflexión posterior.
- 4) *Integración*. Este último modelo propone iniciar un esfuerzo común para que tanto las ciencias como las teologías ayuden a explicar el mundo. Siendo esto así las diferencias entre ellas, su diversidad en cuanto a los objetivos y las metodologías empleadas pueden ser vistas como posibilidades para conocer la realidad de un modo más amplio.

⁴⁸ Ian G. Barbour, «Ways of Relating Science and Theology», en Robert J. Russell, William R. Stoeger, George V. Coyne (eds.), *Physics, Philosophy and Theology. A Common Quest for Understanding*. Vatican Observatory, Ciudad del Vaticano 1988, pp. 21-48.

⁴⁹ Jacques Monod, *El azar y la necesidad. Ensayo sobre la filosofía natural de la biología moderna*. Tusquets, Barcelona 1993.

BARBOUR se mostró convencido de que las ciencias y las teologías ofrecían posibilidades para el diálogo y el acercamiento⁵⁰. Entendió que la diversidad de estos modelos cognoscitivos favorecían la proximidad entre las disciplinas y subrayó también con determinación que era necesaria una revisión de ambas disciplinas. Cayó en la cuenta de que las ciencias planteaban serios problemas para la comprensión de la fe y que la reflexión teológica sencillamente los ignoraba. Esto supuso un gran escollo en todas las tradiciones cristianas. Mantener la independencia entre ambas se confundió a menudo con la posibilidad de que la reflexión teológica podía caminar de espaldas a los resultados aportados por las ciencias experimentales.

6. El marco del diálogo entre las ciencias y teologías. Algunas consecuencias

Un modo distinto de elaborar la teología, tanto en la tradición católica como en la protestante, supuso un cambio en la manera de proceder y en una mayor diversidad interpretativa. Estos cambios fueron una transformación del marco epistemológico y cognoscitivo desde el que ahora se elaboraba la teología conciliar. La historia y la antropología, se convertían en ejes necesarios que junto con el contexto hicieron que, finalmente, el ejercicio teológico sintiera la necesidad de dialogar y acercarse al resto de disciplinas. Aparecieron nuevas herramientas, como la hermenéutica experiencial propuesta por SCHILLEBEECKX, y nuevos lenguajes y retóricas que ayudaron a actualizar el mensaje cristiano. A la vez, también planteaban nuevos horizontes de conocimiento que desataron una gran creatividad teológica y que aún hoy continúa.

Este cambio teológico se produjo gracias al desarrollo científico y no sucedió sin la transformación social, política, económica y cultural de aquellos años. Entonces la ciencias naturales y sociales ganaron protagonismo. Sus consecuencias prácticas y tecnológicas transformaron definitivamente nuestros modos de vida. En especial, influyeron en la manera de interpretar la realidad. A finales del siglo XX una mirada científica fue imponiéndose en la sociedad civil y pareció ser capaz incluso de responder a todas las preguntas sobre lo humano.

Para la teología católica, el nuevo marco del diálogo suponía que la iglesia estaba en transición y que ganaba dinamismo. Precisamente, la necesidad de reforma, de cambio y de búsqueda de nuevas herramientas con las que dotar de significado su mensaje dieron a la teología una mayor racionalidad. El teólogo Kevin J. VANHOOZER dice que el sentirse “siempre en reforma” supuso que la iglesia católica podía ser cuestionada desde otras ciencias y que la falibilidad de su racionalidad era determinada

⁵⁰ Ian G. Barbour, *Religión y ciencia*. Trotta, Madrid 2004, pp. 133-181.

no por la repetición acrítica de la Tradición, sino por la creatividad de una iglesia que ahora actuaba como comunidad interpretativa⁵¹.

El avance científico planteó nuevos retos en cuestiones sobre la formación del cosmos, el inicio de la vida o su evolución. Esto obligó a la reflexión teológica a tener en cuenta los discursos científicos y a dialogar con estas disciplinas. Pero el despliegue científico en pocos años ha sufrido de nuevo avances llamativos y algunos han supuesto cambios drásticos. En estos momentos nos encontramos con nuevos escenarios planteados desde las neurociencias como son la conciencia o la intimidad. Estos nuevos escenarios, como mostraré en las páginas siguientes, señalan una complejidad aún mayor para definir qué es el ser humano. Por ello, la relación entre las ciencias y las teologías no puede presentarse desde un marco de diálogo. No es suficiente con una aproximación entre disciplinas. La neuroteología fundamental, gracias a su interdisciplinariedad, se muestra como una posibilidad capaz, al menos, de señalar conceptos tan huidizos como son conciencia, intimidad, agencia o subjetividad. La neuroteología puede tomar de su tradición teológica conceptos, modos de describir y lenguajes, y de las neurociencias explorar sus bases materiales en el cerebro. Su mayor virtualidad radica en tener la capacidad de generar un conocimiento contextual y anclado en el cuerpo.

⁵¹ Kevin J. Vanhoozer, «Scripture and tradition», en Kevin J. Vanhoozer (ed.), *The Cambridge Companion to Postmodern Theology*. Cambridge University Press, Cambridge 2003, p. 168.

Capítulo 8. La intimidad humana desde la perspectiva neurobiológica

1. Introducción

La aparición del conocimiento neurocientífico está propiciando un cambio aparentemente más profundo de lo que supuso la irrupción científica en el siglo anterior. En la actualidad, el desarrollo de las nuevas tecnologías y de las prácticas de investigación no solo describen nuestros cerebros, sino que cuestionan fenómenos como la conciencia, la singularidad humana y su relación con la tecnología.

Asistimos a un estilo neuromolecular de pensamiento cuya pretensión es describir la totalidad de la vida. En este nuevo escenario la teología parece que no puede limitarse a establecer un diálogo con las ciencias. Por el contrario, debe revisar sus propias epistemologías, metodologías, lenguajes y cuestionar críticamente cómo se entienden términos teológicamente complejos como son: la creación, la revelación o la posibilidad escatológica. Esa es la tarea que ha de desempeñar la neuroteología fundamental crítica y para realizar esta labor debe fijarse en la teología contextual. En ella puede reconocer modos creativos de producir conocimiento e incorporar variables nuevas que hasta el momento no habían sido tenidas en cuenta como son el género o la sexualidad. El objetivo es que la neuroteología puede provocar miradas disruptivas sobre nuestra identidad ante descripciones neurocientíficas que se muestran hegemónicas.

Veremos en este capítulo que las neurociencias retoman cuestiones tales como la experiencia, la conciencia o qué entendemos por singularidad e identidad humana. Estos conceptos son fundamentales en medio de un mundo cada vez más tecnológico que cuestiona las fronteras iniciales de la persona. En esta neurocultura es urgente que la actividad cerebral sea contrastada con las reflexiones teológicas contemporáneas sobre el cuerpo, la sexualidad o el deseo.

Como señala la teóloga Mayra RIVERA RIVERA la reflexión sobre el alma, la espiritualidad y la divinidad atravesó el conocimiento teológico anterior. Sin embargo, desde finales del siglo XX se ha producido un desplazamiento hacia la naturaleza del cuerpo. En estos momentos, la reflexión teológica se establece en términos de «naturaleza y cultura»¹. Aparece así un nuevo espacio donde situar la reflexión. El cuerpo, personal y social, refleja ahora a la divinidad y posibilita también la trascendencia humana. De este

¹ Mayra Rivera Rivera, *The Touch of Transcendence. A postcolonial Theology of God*. Westminster John Knox Press, Louisville 2007.

modo, como RIVERA señala, la corporalidad manifiesta la trascendencia². Sobre estas cuestiones volveremos en el último capítulo. Hasta entonces consideraremos qué posibilidades se abren ahora para la reflexión científica y teológica. Nuevas cuestiones asoman e interrogan el modo en cómo se establecen las relaciones entre las neurociencias y las teologías. Veremos algunos de estos escenarios distintos que ahora se plantean.

2. Conciencia, identidad y religión

El ser humano es una especie simbólica. Ha llegado a serlo gracias a unas funciones cognitivas avanzadas que influyeron en el desarrollo de su cerebro. Este a su vez, tendió a promover manifestaciones cognitivas singularmente humanas. Una de ellas fue la necesidad evolutiva de utilizar el lenguaje que supuso un refinamiento del córtex prefrontal. Terrence DEACON concluye que:

Las más importantes innovaciones estructurales y funcionales, que hacen a los cerebros humanos capaces de hazañas mentales sin precedente, evolucionaron en respuesta al empleo de algo tan abstracto y virtual como el poder de las palabras³.

La otra característica que nos lleva a la *singularidad* humana es la conciencia. De este modo, la capacidad cultural y simbólica, la capacidad tecnológica y la conciencia fueron los principios responsables de la aparición de la especie *Homo*.

Esta diferenciación no constituye una superioridad sobre el resto de especies, pero sí supone que somos capaces de reflexionar sobre nuestros pensamientos, relacionarnos a través de símbolos y desarrollar de un modo complejo, elaborado y preciso nuestra propia identidad. Mark FLINN señala que la cultura, tal y como la conocemos, solo fue posible para una especie social capaz de inferir las intenciones de los demás miembros:

Tengo por cierto que la psique humana fue diseñada principalmente para habérselas con las relaciones sociales, mientras que el entorno físico fue relativamente menos importante. La mayor parte de la selección natural respecto a la evolución del

² Mayra Rivera Rivera, «Memory of the flesh: Theological reflections on word and flesh», en Anthony B. Pinn y Benjamín Valentín (eds.), *Creating ourselves. African Americans and Hispanic Americans and Religious Expression*. Duke University Press, Durham 2009, pp. 69-87.

³ Terrence Deacon, *The Symbolic Species. The Co-evolution of Language and the Brain*. W. W. Norton, Nueva York 1997, p. 89.

cerebro fue una consecuencia de las interacciones con otros individuos de la misma especie, y no con el alimento y el clima⁴.

2.1. *Especie simbólica y biología*

Llegar a ser una especie social tan compleja fue sin duda gracias al desarrollo de nuestra conciencia. Sin embargo, como sostengo, no es posible esperar que estas cualidades humanas puedan explicarse de modo único a través de la biología, la evolución o las neurociencias. Ser una especie simbólica, manifestar una determinada conducta o desarrollar la cognición de un modo tan notable son propiedades emergentes que no deben ser reducidas a explicaciones venidas de sistemas subordinados.

Por otra parte, como señalaba la dominica CATALINA DE SIENA en el siglo XIV, “nuestra naturaleza es racional por lo tanto hemos de seguir a la razón”. Esto supone, en palabras del teólogo Philip CLAYTON, que no debemos perder de vista las necesarias referencias a la biología y a las bases cerebrales, pero sí negar que estas disciplinas por sí mismas sean los modos normativos y epistemológicos últimos para comprender la totalidad del ser humano.

Sin embargo, esta pretensión es mantenida entre otros por el sociobiólogo Edward O. WILSON⁵ o por Richard DAWKINS. Según su perspectiva, las neurociencias y un desarrollo mayor del conocimiento genético podrán finalmente explicar aquello que aún no sabemos sobre la realidad humana y la cultura⁶. Según esta perspectiva es cuestión de tiempo que podamos encontrar una explicación científica satisfactoria, como sostiene el neurocientífico Colin BLAKEMORE cuando se refiere a la relación entre Dios y los y las científicas: “la ciencia algún día lo explicará todo, incluyendo la necesidad humana de las creencias religiosas”⁷.

Sabemos que las predisposiciones sociales y la cultura que generamos como especie están ancladas en el nivel neurobiológico. Pero, una perspectiva únicamente neurobiológica no consigue trazar el relato completo y final de lo humano. En el caso de la capacidad simbólica, la religiosa, la cultura o la conciencia hablamos de términos complejos, precisamente porque no pueden ser descritos en su totalidad desde un punto

⁴ Flinn Mark, «Culture and Developmental Plasticity: Evolution and Social Brain», en Robert Burgess y Kevin MacDonald (eds.), *Evolutionary Perspectives on Human Development*. Sage, Thousand Oaks 2005, pp.73-98, citado en *Ibid.*, p. 96.

⁵ Edward O. Wilson, *La conquista social de la tierra. ¿De dónde venimos? ¿Quiénes somos? ¿Adónde vamos?* Debate, Madrid 2012.

⁶ Richard Dawkins, *El gen egoísta. Las bases biológicas de nuestra conducta*, cit.; Richard Dawkins, «Afterword», en David M. Buss (ed.), *The Handbook of Evolutionary Psychology*. Jon Wiley & Sons, Hoboken 2005, pp. 975-979.

⁷ Colin Blakemore en el programa titulado «Christianity and History», en el *Channel 4 series*, cit., en Malcolm Jeeves, *Minds, Brains, Souls and Gods. A Conversation on Faith, Psychology and Neuroscience*. InterVarsity, Illinois 2013, p. 173.

de vista biológico ni tampoco tienen una transcripción genética que las determine de un modo fijo. Por una parte, esto dificulta en mucho su conocimiento, pero, por otra parte, esa complejidad hace que el reto resulte más interesante.

2.2. *La conciencia y la experiencia religiosa*

Desde estos últimos años, vuelve con ímpetu el estudio de la conciencia y de las experiencias religiosas. En el pasado fueron las filosofías, las teologías y las psicologías posteriores a FREUD las que plantearon preguntas sobre la conciencia, la sexualidad o la identidad. Pero, ahora son las neurociencias las que marcan el escenario. Estas disciplinas, como vimos en los capítulos anteriores, gozan de las posibilidades y del respaldo económico necesario para pensar sobre estas características humanas y establecer nuevos marcos de comprensión.

Las neurociencias, entre ellas la neuroteología, al investigar sobre la conciencia, la experiencia subjetiva y el cerebro, tiene la virtualidad de ensanchar los contornos iniciales de nuestra comprensión de lo humano. El interés por ellas, según Jean Pierre CHANGEUX, se ve como:

La búsqueda de bases neurobiológicas de la conciencia y de la racionalidad, lejos de empobrecer nuestra concepción de la identidad humana, ofrece una oportunidad sin precedentes para apreciar en su justa medida la variedad de la experiencia personal, la riqueza de la diversidad cultural y de nuestras ideas sobre el mundo⁸.

Sin embargo, encontrar esa “justa medida” acerca de un tema tan nuclear no parece tan sencillo. El problema, como ya expuso Denis DIDEROT, en *El sueño de D’Alembert* (1769) reside en cómo debe ser organizada la materia para que la conciencia se desarrolle en ella.

Como vemos, la intimidad descansa sobre la conciencia y se alimenta de las experiencias que trazan cotidianamente los contornos de nuestras vidas. En medio de ellas, la capacidad simbólica tiene un papel fundamental y, en determinadas personas, también la capacidad para lo religioso o lo espiritual. Como recuerda la neurofilósofa Kathinka EVERS, el concepto de conciencia, así como los conceptos de espacio y de tiempo, son piedras angulares inamovibles que nos permiten comprender el mundo. Ella advierte que este término va enlazado a otros muchos que especifican su sentido:

[el concepto de conciencia] no tenemos otra opción que conservarlo, con una gran cantidad de otros muchos términos mentales como “sentimiento”, “sí” [soi] e “idea”. Lo que requiere la diversidad conceptual es que especifiquemos el sentido en el que

⁸ Jean-Paul Changeux, *The Physiology of truth. Neuroscience and human knowledge*. Cambridge 2004, p. 6, en Kathinka Evers, *Neuroética. Cuando la materia se despierta*, cit., p. 37.

utilizamos este concepto cuando desarrollamos marcos teóricos susceptibles de sugerir importantes revisiones lingüísticas⁹.

El término conciencia junto al resto de términos mentales que necesitamos para su comprensión señalan su complejidad. El conjunto de estas capacidades dotan a nuestra existencia, personal y social, de significación. De este modo vemos que esta “diversidad conceptual” excede siempre lo puramente físico u objetivo. También vemos que para acercarnos a la conciencia necesitamos términos filosóficos y teológicos para entender de qué estamos hablando. La conciencia no puede decirse únicamente con lenguaje científico.

En nuestro interior reside una parte del mundo objetivo. Nuestro mundo neuronal, que EVERS define como las representaciones que el cerebro produce de un modo autónomo, señalan el fino límite que se da entre la perspectiva subjetiva y objetiva. A la vez también muestra la distinción que hacemos del mundo tal cual se nos aparece en cuanto a habitantes de la Tierra o criaturas neuronales y nuestras propias perspectivas subjetivas. Como vemos esta separación siempre es *incompleta* y como dice el filósofo Jürgen MITTELSTRASS todo lo que sabemos sobre el mundo es, al menos en parte, una construcción de nuestro cerebro. Asimismo, lo que sabemos de nuestro cerebro no puede existir sin ser afectado por tales construcciones¹⁰.

De este modo la conciencia a pesar de que emerge de los procesos de la arquitectura cerebral no puede quedar reducido a ellos ni mucho menos ser arrinconada. Para tener algo de claridad podemos partir de una sencilla definición de la conciencia que encontramos en el filósofo John SEARLE. Para él sería un estado de atención que puede presentar diferentes grados de intensidad, ya se trate de un estado de vigilia, de reposo o de sueño¹¹. Según esta definición, la conciencia no es reductible a sus propiedades biológicas lo que le aleja radicalmente de posturas como la sostenida por Daniel DENNETT¹². SEARLE dirá que la conciencia es una experiencia interna real y por lo tanto tiene una ontología irreductible.

Algo de esta *irreductibilidad* la podemos encontrar en el símbolo religioso. No es posible reducir su significado a la materialidad que la representa, pues el símbolo siempre desborda. Precisamente, el símbolo religioso, debido a su importancia, ha sido definido

⁹ Kathinka Evers, *Neuroética. Cuando la materia se despierta*, cit., pp. 45-46.

¹⁰ Jürgen Mittelstrass, «Mind, Brain, and consciousness», pp. 59-70, en Antonio M. Battro, Kurt W. Fischer, Pierre J. Léna (eds.), *The Educated Brain. Essays in Neuroeducation*. Cambridge University Press, Cambridge 2008, p. 69.

¹¹ John Searle, *Mentes, Cerebros y Ciencia*. Cátedra, Madrid 1985, p. 15.

¹² John Searle, *El misterio de la conciencia*. Paidós, Barcelona 2000, pp. 94-124.

como: “La conciencia de una dimensión trascendente en todas las experiencias de la vida. La afirmación de una *realidad* más profunda que subyace a toda apariencia”¹³.

Aparece en estos momentos un campo de investigación dentro de los estudios sobre el cerebro que por primera intenta explicar la unidad, la continuidad y el apego de nuestras experiencias, tanto sensoriales como mentales. Sangeetha MENON apunta que hacer frente a esta unidad es comprender los retos que el cerebro presenta al sujeto y también al revés¹⁴. Entre estos estudios se sitúa también la neuroteología que trata de aportar algo de claridad o incluso aportar nuevas cuestiones. La conciencia, las experiencias, los sentimientos, cómo se producen o cómo forman parte de nuestra condición humana son cuestiones que necesitan ser abordadas desde diversas perspectivas. Por una parte, la sede de la conciencia se sitúa en el cerebro. Se presenta ahora como el *lugar* de nuestra identidad que recibe y procesa todo aquello que viene del exterior. Por otro lado, a la conciencia se le añaden cualidades que tradicionalmente pertenecieron al término religioso de alma. Conciencia y alma fueron términos olvidados por la ciencia y que ahora en la postmodernidad vuelven con fuerza. El reto entonces es comprender el mayor y más profundo enigma de la existencia, es decir, la conciencia.

2.3. *La expresión trascendente de nuestra individualidad*

Las religiones son escenarios privilegiados para la conciencia y para la capacidad simbólica. Sin símbolo no existirían las religiones, las creencias o las tradiciones espirituales, y para que éstas se den necesitan de la conciencia y de las experiencias religiosas. Su estudio fue parte de las ciencias del espíritu pero a partir de la Ilustración hasta ya avanzado el siglo XX quedó desterrado del campo de la ciencia empírica. La neurofilósofa EVERS apunta que este *destierro* supuso el olvido del estudio de una parte fundamental de lo humano:

Antes, el animal que había desarrollado de manera tan impresionante su capacidad de comprender y manipular su entorno mediante la ciencia y la tecnología tenía una comprensión comparativamente menor de la arquitectura y el funcionamiento del órgano que le había permitido llevarlo a cabo: el cerebro consciente y pensante. En consecuencia, tampoco tenía más que un conocimiento muy rudimentario de sí mismo¹⁵.

En los últimos años del siglo XX, el estudio sobre el cerebro ha vuelto su mirada sobre esta capacidad humana. Ahora, las neurociencias indagan con cierta avidez en sus bases neurobiológicas y se preguntan cómo es posible que el cerebro de paso a la conciencia o cómo es posible que nuestras neuronas generen imaginación religiosa o

¹³ Louis Dupré, *Simbolismo religioso*. Herder, Barcelona 1999, p. 57. El subrayado es suyo.

¹⁴ Sangeetha Menon, *Brain, Self and Consciousness. Explaining the Conspiracy of Experience*. Springer, Nueva Delhi 2014, p. v.

¹⁵ Kathinka Evers, *Neuroética. Cuando la materia se despierta*, cit., p. 11.

fascinación por la divinidad. Desde que la *perspectiva cerebrocéntrica* desterrara a la visión *cardiocéntrica* anterior, el cerebro ha pasado de ser un órgano más del cuerpo a ser considerado, en palabras de EVERS, el *órgano de la individualidad*¹⁶. Por tanto, desde la perspectiva cerebrocéntrica, el cerebro es ahora la sede de la inteligencia sentiente, de la personalidad, del comportamiento y de la conciencia.

Sin embargo, sostengo que esta centralidad debe ser corregida con otras perspectivas, como la neuroteológica, que sujeten nuestro conocimiento del cerebro a la corporalidad y a su dimensión histórica y política.

Entonces podemos entender la individualidad como el sentido de sí, y definirla como una autoconstitución o como un concepto metafísico esencial para construir todas las partes que conforman la propia identificación del sujeto. El problema reside en saber si nuestra individualidad se reduce a nuestra conciencia y si puede contener la singularidad humana. Como vemos hablar de individualidad no es sencillo y siempre remite a otros conceptos y disciplinas.

3. Naturaleza humana, tecnología y teología

Acercarnos a la conciencia es asomarnos también a otros términos que le acompañan, como son la humanidad y la singularidad¹⁷; la materialidad y la trascendencia¹⁸, o incluso a otros que últimamente están surgiendo y que se refieren a la posibilidad del transhumanismo¹⁹. Este término se refiere al enorme impacto que la tecnología puede tener en nuestras vidas diarias y se presenta como la posibilidad de ir más allá de lo que hasta el momento concebíamos como humano. Visitar estos términos es ineludible y, a mi juicio, es necesario hacerlo buscando una reflexión crítica, una ética constructiva y un diálogo sereno sobre los mismos.

En estos momentos son varias las teólogas que están planteando estas cuestiones en sus rigurosos trabajos teológicos. En ellos relacionan la tecnología aplicada a nuestros cuerpos con las aportaciones de la tradición cristiana. Así estas autoras revisan conceptos claves para el pensamiento teológico como son: la corporeidad, la conciencia, la experiencia subjetiva o la espiritualidad. Su reflexión y los modelos epistemológicos que

¹⁶ Ibid., p. 30.

¹⁷ Michael Gazzaniga, *¿Qué nos hace humanos? La explicación científica de nuestra singularidad como especie*. Paidós, Barcelona 2010.

¹⁸ Mayra Rivera Rivera, *The Touch of Transcendence. A postcolonial Theology of God*, cit., pp. 17-38.

¹⁹ Nick Bostrom, «A History of Transhumanist Thought», *Journal of Evolution and Technology* 1 (2005), p. 4.

plantean abren muchas posibilidades acerca de otras relaciones entre las ciencias y la teología que va más allá del diálogo. De modo que su reflexión ayuda, tanto al debate científico como al teológico a profundizar en sus posiciones, de ahí mi interés por ellas. Señalaré brevemente algunos ejemplos de los trabajos que estas teólogas han desarrollado y que relacionan estrechamente las ciencias y las distintas tradiciones teológicas.

La primera es la teóloga estadounidense Noreen HERZFELD de la *Saint John's University* que destaca la centralidad de la tecnología para entender tanto nuestra individualidad como el ambiente que nos rodea. Según ella, la tecnología tiene en estos momentos la posibilidad de revelarnos la realidad, pero también de transformarla y reemplazarla. En este sentido, la biotecnología concede un poder sobre nuestros cuerpos inimaginable hasta el momento²⁰.

De igual modo, la teóloga franciscana de la *Georgetown University*, Ilia DELIO, señala también los términos transhumanismo o post-humanismo para referirse a aquellas tecnologías que pueden aumentar, desarrollar o transformar aspectos mentales y físicos de nuestra condición humana como son el sufrimiento, las enfermedades, el peso de la edad o la posibilidad de la muerte²¹.

Aunque en estos momentos términos como transhumanismo, post-humanismo, o inteligencia artificial solo pueden ser pensados como posibilidad, no podemos descuidarlos. Precisamente, porque surgen como consecuencia de una comprensión de la *naturaleza humana* entendida como plástica y flexible. La plasticidad, como sostengo en este trabajo, es una de las características que define nuestra humanidad. De ahí que el posthumanismo, apoyándose en esta capacidad neuronal y en un desarrollo mayor de la tecnología, afirme que estamos a un paso de lograr una *naturaleza humana alterada*. Esta posibilidad surge azuzada por los descubrimientos biotecnológicos, por las tecnologías de la información y de la comunicación²².

Finalmente, otra teóloga Jeanine THWEATT-BATES señala también su interés por esta posibilidad de descripción de lo humano. Este se debe a los temas que bajo el amparo del término posthumanismo se están planteado. Algunos de ellos son: el mejoramiento del genoma humano, la creación de personas artificiales y androides o bien la posibilidad de descargar nuestra memoria sobre un ordenador. A pesar de que en estos momentos la pretensión de superar las limitaciones biológicas suene a ciencia ficción o a quimera, no podemos dejarla de lado. Su pretensión de posibilidad hace que la teología elaborada por estas mujeres que comparten sus disciplinas con las ciencias, lo consideren un ejercicio epistemológico y ético pertinente. Precisamente, las consecuencias que plantea para la identidad humana son muchas y hace que cuestionemos las actuales fronteras de lo que consideramos natural, humano o posible.

²⁰ Noreen Herzfeld, *Technology and Religion: Remaining Human in a Co-created World*. Templeton Press, West Conshohocken 2009, p. 9.

²¹ Ilia Delio, *The Unbearable Wholeness of Being. God, evolution, and the Power of Love*, cit., pp. 157-158.

²² Jeanine Thweatt-Bates, *Cyborg Selves. A Theological Anthropology of the Posthuman*. Ashgate Publishing, 2012, pp. 2-3.

4. La negación de la conciencia y el nuevo ateísmo

Las teólogas a las que me acabo de referir no son las únicas que se han preocupado de nuevo por el tema de la identidad, de la conciencia, la naturaleza humana o la religión. Estos conceptos, como he intentado mostrar en este estudio, estuvieron presentes ya en toda la historia de la humanidad. Pero en la actualidad biólogos y biólogas, naturalistas y, desde luego filósofos y filósofas están ocupándose también de la conciencia, aunque en algunos casos para negar su posibilidad. Así encontramos a biólogos como Francis CRICK (1916-2004) que de modo memorable comenzó uno de sus libros anunciando:

La hipótesis revolucionaria es que «usted», sus alegrías y sus penas, sus recuerdos y sus ambiciones, su propio sentido de la identidad personal y su libre voluntad, no son más que el comportamiento de un vasto conjunto de células nerviosas y de moléculas asociadas. Tal como lo habría dicho la Alicia de Lewis Carroll: «No eres más que un montón de neuronas». Esta hipótesis resulta tan ajena a las ideas de la mayoría de la gente actual que bien pudiera calificarse de revolucionaria [...]. La creencia científica es que nuestras mentes (el comportamiento de nuestros cerebros) pueden resultar explicadas por la interacción de las células nerviosas (y otras células) y de sus moléculas asociadas. [...] No resulta fácil creer que somos el resultado del comportamiento minucioso de un conjunto de células nerviosas, por muchas que sean y por muy complicadas que sean sus interacciones²³.

La postura de CRICK, denominada como *reduccionista eliminatista* negaba la posibilidad de la conciencia como experiencia interna y como proceso subjetivo. Esta postura se sostiene en la creencia de que la naturaleza es todo lo que existe y de que el método científico es la única forma posible para comprenderla. Esta visión del mundo ha sido mantenida entre otros por el filósofo Daniel DENNETT, por el naturalista DAWKINS o el escritor Christopher HITCHENS (1949-2011) que forman la corriente llamada *nuevo ateísmo*. Los principios fundamentales en los que se apoya este naturalismo científico, según John F. HAUGHT, son:

1. No hay nada aparte de la naturaleza, y esta incluye a los seres humanos y a nuestras creaciones. Por lo tanto, no existe Dios ni el alma ni tampoco vida más allá de la muerte.
2. La naturaleza tiene su origen en sí misma, no es creación de Dios.
3. El universo carece de sentido o finalidad global, si bien las vidas humanas individuales pueden ser vividas con sentido.
4. Puesto que Dios no existe, todas las explicaciones y todas las causas son puramente naturales y solo pueden ser entendidas por la ciencia.

²³ Francis Crick, *La búsqueda científica del alma*. Debate, Barcelona 2003, pp. 3-4.

5. Los diversos rasgos de los seres vivos, también la inteligencia y la conducta humana, pueden ser explicados en último término con categorías puramente naturales; y esto, en la actualidad, suele significar: con categorías evolucionistas y, más específicamente, darwinistas²⁴.

Según esta corriente, la religión, las creencias y los fenómenos religiosos deben estudiarse desde una perspectiva estrictamente naturalista. Afirman que tan solo la biología evolutiva proporciona la explicación profunda de todos los fenómenos de la vida, también de la ética y de la religión. Entonces, únicamente la ciencia está en condiciones de decirnos qué es, en verdad, la religión, los fenómenos religiosos e incluso también hasta cómo funciona la mente de un teólogo o teóloga.

Así filósofas como Patricia S. CHURCHLAND, entienden que la mente *es* el cerebro. Este es una especie de máquina causal, donde el usuario o usuaria llega a tener la “ilusión” de que toma decisiones independientemente de las causas neuronales, creyendo que son un acto de libre voluntad²⁵.

Dejaré de lado estas propuestas, pues como afirma John F. HAUGHT, no constituyen un verdadero reto teológico. La confrontación con ellas se sitúa al mismo nivel de reflexión sobre la fe que se puede encontrar en la literatura creacionista o fundamentalista contemporánea²⁶. Me fijaré en otros científicos y científicas que se esfuerzan por dar explicaciones acerca de las razones por las que pensamos y sentimos, más allá de una explicación genética o biologicista.

5. Intersecciones entre el conocimiento neurocientífico y el conocimiento neuroteológico

De nuevo se abren las posibilidades para que desde las neurociencias se pueda indagar sobre fenómenos como la conciencia, la libertad o la experiencia religiosa. Pero como sostengo en este trabajo la posibilidad de sondear en nuestra propia intimidad o su individualidad ha de ser contrastada no únicamente recurriendo a otros términos como recordaba EVERS, sino también a otras disciplinas, como puede ser la neuroteología.

²⁴ John F. Haught, *Dios y el nuevo ateísmo. Una respuesta crítica a Dawkins, Harris y Hitchens*. Sal Terrae y Publicaciones de la Universidad Pontificia de Comillas, Santander 2012, p. 16.

²⁵ Patricia Churchland, «Brain-Based Values», [En línea] <http://www.americanscientist.org/bookshelf/pub/brain-based-values> [Consultado: 26 octubre 2014].

²⁶ John F. Haught, *Dios y el nuevo ateísmo. Una respuesta crítica a Dawkins, Harris y Hitchens*, cit., pp. 10-13.

5.1. *Subjetividad y agencia*

Las neurociencias se han vuelto hacia las experiencias religiosas y a su relación con el ser humano. Ahora muestran un interés cada vez mayor por la subjetividad y hacia lo que podríamos llamar el sí mismo, es decir, por aquello que nos hace únicos y que genera nuestra identidad. Esta identidad se refiere tanto a nuestro ser personal como también al social. Al mismo tiempo, apunta hacia una capacidad que siendo personal está ganando también gran relevancia social, la agencia.

Tomo este término en el sentido propuesto por Amartya SEN, precisamente por las posibilidades de transformación que abre para la persona²⁷. Para este economista la agencia es “aquello que una persona tiene la libertad de hacer y lograr en búsqueda de las metas o valores que él o ella considere importantes”. En ella incluye no solo la acción, sino la capacidad de hacer y la intención de hacerlo.

En estos momentos, el término agencia y su relación con la posibilidad de empoderamiento puede fácilmente dialogar con la capacidad espiritual, ya que ambas son modos apropiados para sondear la intimidad. El término agencia se relaciona así con la competencia espiritual, que va más allá de cualquier credo o corriente religiosa, y se presenta, desde un punto de vista neurocientífico, como una herramienta válida para alcanzar un mayor conocimiento de sí.

Como vemos, el sí mismo o la interioridad son términos que resultan un tanto vagos. En estos momentos la perspectiva científica se interesa por ellos con la promesa de ofrecer algo más de claridad y precisión. Las neurociencias, de momento, han mostrando que el sentido del yo es una representación neuronal que acompaña a toda experiencia también social.

Por otra parte, la perspectiva teológica no es una disciplina recién llegada. Su larga tradición recuerda que tanto el sentido del yo como la interioridad deben ir más allá de su propia materialidad. Aquí la pregunta por la noción de divinidad adquiere una dimensión trascendental que apunta fuera de la representación neuronal del objeto y que, aún pasado por la materialidad, remite a un sentido más hondo.

Parece entonces que la neuroteología puede y debe establecer un diálogo con las neurociencias²⁸. Mi propuesta es que al mismo tiempo dialogue y pueda cuestionar críticamente sus resultados, principalmente, aquellos que describen la naturaleza humana, pues atañe a cuestiones como la conciencia, la religión o las experiencias religiosas y todas ellas tienen implicaciones políticas.

²⁷ Amartya Sen, *Desarrollo y libertad*. Planeta, Barcelona 2000.

²⁸ Rebeka A. Klein, «How Do We Know about the Self?: Theoretical, Experiential, and Neural?», en Dirk Evers, Antje Jackelén y Taede Smedes (eds.), *How Do We Know? Understanding in Science and Theology*. T&T Clark International, Londres 2010, pp. 59-64.

5.2. Interioridad y agencia

Subjetividad, interioridad y agencia son cuestiones que hunden sus raíces en las religiones y creencias del ser humano. Incluso la agencia establece vínculos, desde una perspectiva neuronal, con las experiencias religiosas y con la capacidad de transcendencia, gracias a que el ser humano es un ser abierto y autoconsciente. Patrick MCNAMARA, del *Boston University School of Medicine* define las experiencias religiosas, como algunas de las experiencias más poderosas que puede alcanzar el ser humano²⁹. También Antonio DAMÁSIO se refirió a ellas como “los procesos biológicos con mayor nivel de complejidad”³⁰.

Así la subjetividad, la interioridad, la conciencia o la agencia son cualidades que influyen en la construcción del sujeto, de su carácter, de su estado de salud y de su bienestar. A menudo las experiencias resultan motivadoras e inspiradoras para las personas. Son también posibilidades de conocimiento de la propia conciencia e intimidad, y nos ayudan a percibir quiénes somos o quiénes podemos llegar a ser. Por ello, adentrarnos en nuestra interioridad puede hacerse, como sostengo, desde una perspectiva neurocientífica y neuroteológica.

MCNAMARA señala en sus estudios neurocientíficos que la religión no puede ser considerada como una ilusión personal, ya que esta sencillamente se acomoda a mi ser o a mi engreimiento. Por el contrario, mis creencias religiosas demandan lo mejor de mí misma. El teólogo y anterior Maestro de la Orden de Predicadores, Timothy RADCLIFFE, reflexionaba sobre la agencia humana de ir más allá de nosotros mismos, precisamente a través de nuestra conciencia y tras una experiencia religiosa. El desarrollo de la agencia humana, desde un punto de vista espiritual o teológico, se alcanza a través de mediaciones como la oración o el contexto propiciado por una celebración litúrgica. Son medios que pueden facilitar el desarrollo de la agencia espiritual. Así en una de sus homilías RADCLIFFE se refería precisamente al reclamo de este cambio necesario y a la exigente transformación que implica su respuesta, diciendo:

[...] Cuando rezo, puede que Dios quiera responder a esa oración a través de mí mismo. Pedimos por un mundo más justo donde no haya hambre. Puede que Dios desee que yo sea parte de esa respuesta a mi oración. Por eso decimos que la oración puede ser arriesgada, peligrosa, porque Dios puede responder a esa oración exigiéndome que haga algo.

No deberíamos rezar si no estamos dispuestos a implicarnos en la respuesta. Ésa es la razón por la que la oración es como una bomba. Debería ser manejada con cuidado. Cuando termine esta homilía pediremos a Dios [...]: “Por todos los pobres, por los

²⁹ Patrick McNamara, *The Neuroscience of Religious Experience*, cit., pp. X-XIII.

³⁰ Antonio Damásio, *En busca de Spinoza. Neurobiología de la emoción en los animales y en el hombre*. Crítica, Barcelona 2005, p. 284.

marginados, para que experimenten que son preferidos por cuantos seguimos a Jesús de Nazaret". Y todos responderemos diciendo: "Te rogamos, óyenos". Cuando recemos esto estaremos pidiéndole a Dios que cambie nuestras vidas, que las vuelva del revés y ponga a los pobres y marginados en el centro de la comunidad. Estamos pidiendo dejar el lugar privilegiado que ocupamos. Estas palabras se dicen con facilidad, tal vez sin pensarlo demasiado. Sin embargo, la respuesta a esta oración debería transformar nuestras vidas³¹.

Según Sangeetha MENON, las neurociencias nos invitan en este momento a considerar la agencia como un concepto que en los próximos años nos ayudará a explorar la naturaleza de la conciencia y su relación con la subjetividad y objetividad de nuestro interior. Su importancia radica en que la agencia no se trata de un "lugar", sino de un "espacio" por el que todas las experiencias pasan. El interés reside pues en dilucidar si la agencia es un producto de las intenciones y capacidades fisiológicas, o a pesar de estar condicionada por estas, no se reduce solo a ellas³².

6. El estudio neurocientífico y la dimensión teológica

El estudio neurocientífico de nuestra intimidad religiosa debe tener en cuenta la propuesta teológica, ya que esta actividad de carácter científico intenta críticamente conocer las creencias religiosas y los efectos que esto tiene sobre las personas. La teología parte de un principio que no puede obviar y es que la divinidad se manifiesta en su creación. Este principio teológico es central y sobre él gira el resto de su reflexión. La teología afirma que la Sabiduría divina ha desplegado en su obra algunas de sus cualidades. Es por ello que las criaturas podemos comunicarnos, aunque de modo siempre mediado, con esa divinidad que sigue comunicándose con el mundo. Entonces, como afirmaba TOMÁS DE AQUINO, "solo podemos alcanzar de Dios lo que las criaturas nos revelan"³³. A la vez, el mundo, entendido como parte de la creación divina, se convierte también en *lugar* de su manifestación. Por lo que la materialidad del mundo, su naturalidad y su condición humana se convierten en *lugares teológicos* para acercarnos a la divinidad. De ahí que la naturaleza, la corporalidad, las formas que presenta, sus capacidades, cómo se muestran y cómo son leídas semiótica y semánticamente deben ser objeto de estudio compartido, tanto para las ciencias como para las teologías.

³¹ Timothy Radcliffe, *El manatí de la esperanza*. San Esteban, Salamanca 1989, pp. 254-255.

³² Sangeetha Menon, *Brain, Self and consciousness. Explaining the conspiracy of experience*, cit., pp.128-130.

³³ Edward Schillebeeckx, *Revelación y teología*. Sígueme, Salamanca 1969, p. 280, en Vicente Botella Cubells, «Un teólogo de frontera feliz», p. 5, [En línea] <http://www.unican.es/NR/rdonlyres/015EFEBBC-4D12-4E79-BC06-9631B6A05A7D/79348/ESchillebeeckx26deenero2010.pdf> [Consultado: 4 octubre 2014].

Cabe mencionar también que la teología, al menos la cristiana, no es una reflexión sobre la naturaleza divina, sino más bien una ciencia que trata de comprender la naturaleza y la humanidad como lugares para el encuentro mediado con la divinidad. Especialmente, esta última se convierte en posibilidad para comprender el mundo, habitarlo y darle sentido. Como TOMÁS DE AQUINO nos recordaba la comprensión de lo que sucede, el alcanzar un sentido existencial o la agencia no ocurren sino en nuestro cuerpo. Por ello, la reflexión neuroteológica, como intento mostrar, se presenta como un espacio reflexivo que permite situar, contextualizar y recordar nuestro talante de *humanidad incompleta*, tanto personal como social. La neuroteología estimula a las neurociencias a tener presente su referencialidad al cuerpo, como decía DAMÁSIO, y también al contexto histórico, político, cultural, económico y religioso.

Si la divinidad se manifiesta en la humanidad, en su corporalidad –individual y social– esto supone entonces que el conocimiento de esta revelación ha de suceder a través de la experiencia humana, es decir, de las huellas que se inscriben en la red neuronal y que son como una suerte de *encarnación* del tiempo. Estas *huellas sinápticas*, en palabras del neurobiólogo François ANSERMET y del psicoanalista Pierre MAGISTRETTI, son modificadas o puestas en juego de forma diferente al asociarse con otras huellas. Precisamente, la capacidad plástica que muestra nuestro cerebro hace que a lo largo de nuestra vida podamos participar activamente en nuestro devenir, e incluso en el devenir de nuestra red neuronal³⁴. También la perspectiva neuroteológica señala la posibilidad siempre abierta de nuestra humanidad libre. Disfrutamos pues de una plasticidad emocional que nos permite ser trascendentes y con responsabilidad social hacia la realidad entera.

Teniendo en cuenta que la identidad no nos determina ni encasilla completamente ya que el ser humano permanece abierto, la neuroteología tiene ahora la tarea de reconocer esta posibilidad que nos recuerda la antropología bíblica. Desde esta comprensión integral del ser humano, el pensamiento hebreo recurre al término *basar* [carne]. Este término, como vimos en el capítulo segundo, describe el conjunto de la vitalidad humana. Precisamente, porque desde su comprensión teológica de lo humano cabe la posibilidad de que la vida humana se abra a una divinidad que llama a la transformación y al cambio. En esa posibilidad y en su respuesta responsable se hace posible la vitalidad, la vida felicitante y bienaventurada para el ser humano.

A la vez, el término *kol basar* [toda carne] recuerda que esta respuesta libre y amorosa se manifiesta en toda la humanidad. Así *basar* y *kol basar* se apartan del término griego *sóma* [cuerpo] que se refiere y describe únicamente la individuación del cuerpo humano.

Las neurociencias modernas, como señala Andrew PINSENT del *Iam Ramsey Centre for Science and Religion* de la Universidad de Oxford, descubren ahora que hay otros modos

³⁴ François Ansermet y Pierre Magistretti, *A cada cual su cerebro. Plasticidad neuronal e inconsciente*, cit., n. 20, pp. 29-30.

de interpretación y fijan su interés en el conocimiento corporal que muestran otras disciplinas, como la teología. Para ambas disciplinas se trata de un tema central en el que se dan sorprendentes paralelismos con concepciones antropológicas y teológicas pre-cartesianas³⁵. Esto ofrece nuevas perspectivas sobre la acción humana, la cognición y su desarrollo.

Consecuentemente, tanto desde una perspectiva neurocientífica como neuroteológica vemos que las experiencias religiosas, la conciencia, la intimidad o la subjetividad son un conocimiento encarnado, contextual e histórico. Las teologías nos recuerdan por su parte que el conocimiento neurocientífico no ha de ser solo somático, sino también, podríamos decir, *basárico*. Este neologismo significa que la corporalidad puede ser abordada desde distintas perspectivas que tengan en cuenta los múltiples contextos que intervienen sobre la interioridad humana. Sostener esta posición solo es posible desde un planteamiento interdisciplinar y desde un marco de conocimiento que asuma y cuestione las diferencias planteadas por cada disciplina. Esta precisamente deber ser la tarea de la neuroteología fundamental crítica.

Quizá sea pertinente reclamar en estos momentos una corporalidad no solo somática, sino también tomar como referencia las connotaciones que el término *basar* ofrece. Precisamente, porque esta perspectiva bíblica amplía la posibilidad griega de una humanidad somática. Desde la antropología teológica, el ser humano es concebido como individuo no por él mismo, sino por su referencia a una divinidad que le excede. Esta referencia hace que sus límites existenciales se ensanchen. El termino *basar* conecta con el concepto teológico de conversión y con el de trascendencia. La conversión es vivida como una posibilidad de cambio, de mejoramiento de la propia interioridad, de despliegue de la agencia y de la existencia humana. Pero la conversión surge de una llamada, de una invitación que aunque resuena en lo profundo del ser humano ha de ser siempre recibida. Se vive en el cuerpo y todo él se pone en marcha como respuesta. El ser humano permanece a la *escucha* de una divinidad sorprendente se subraya siempre su carácter social y referencial. Su apertura, tanto a la divinidad como a la vida de los otros y otras, se presenta ya en la primera cuestión que, puesta en boca de YAHVÉ, aparece en el texto bíblico: ¿Dónde está tu hermano?³⁶.

En estos momentos, el interés de las neurociencias por conocer en qué consiste la experiencia humana es una buena ocasión para ahondar más en su análisis. No parece provechoso mantener aún posturas como la de Sam HARRIS o la de otros ateístas donde la teología o la religión se caricaturizan por mantener una posición contraria a la razón. Tampoco puede argumentarse ya que ciencia, religión o teología sean conocimientos enfrentados o bien que mantengan en posiciones serviles a sus creyentes³⁷. La religión

³⁵ Andrew Pinsent, «Neurotheology», en Jens Clausen y Neil Levy (eds.), *Handbook of Neuroethics*, cit., p. 1527. DOI 10.1007/978-94-007-4707-4_95.

³⁶ Libro del Génesis 4, 9.

³⁷ Sam Harris, *El fin de la fe. Religión, Terror y el futuro de la razón*. Paradigma, Madrid 2007.

deliberadamente no fomenta la irracionalidad ni alienta violencias y, si se diera el caso, debería siempre pasar por el filtro político democrático.

7. Conclusión: la neuroteología, una *perspectiva basárica* y política del cuerpo

Un acercamiento interdisciplinar, como el neuroteológico, debe hacer posible un conocimiento mayor y situado sobre nuestra intimidad. Como vemos las neurociencias ofrecen su descripción biológica y las neuroteologías, por su parte, recuerdan críticamente que los seres humanos, como la realidad que les envuelve, es siempre vivida *en* el cuerpo. De ahí que la narración, la comprensión y la interpretación hermenéutica de la identidad – como cuerpo individual y social– no pueda hacerse sin una referencia al contexto, a su historicidad y a su corporalidad, así como a los efectos que todo ello produce.

Una de las tareas de la neuroteología es la contextualización del conocimiento neuronal. Esto obliga a caer en la cuenta de las consecuencias sociales que representa para el desarrollo de nuestra individualidad, de nuestra responsabilidad social y de la necesidad de empoderar a los otros de cara a que todas las personas puedan alcanzar la vida buena que desean. La neuroteología, como intersección entre el conocimiento científico y el teológico, debe permanecer atenta a la influencia que ella ejerce en la construcción de políticas sociales, económicas y religiosas. Esta atención, sospecha y ejercicio crítico son algunas de las tareas hermenéuticas más urgentes que la neuroteología crítica ha de recordar a las neurociencias. Ahondaremos en el último capítulo en esta metodología hermenéutica crítica iniciada por la teóloga Elisabeth SCHÜSSLER FIORENZA.

No podemos olvidar que la propuesta neuroteológica se ejerce y se despliega en un contexto novedoso, que llamamos neurocultura. Desde él se nos recuerda que somos *ciudadanos* y *consumidores biológicos*³⁸. Es decir, la biomedicina y la biotecnología trazan sus propios patrones que determinan e influyen tanto en el desarrollo de nuestras ciudadanías económicas como en el de nuestras creencias religiosas y sociales. De ahí que debamos estar vigilantes ante esta biologización económica de la política y de las creencias religiosas precisamente por las consecuencias que de ello se derivan.

A cambio, la neuroteología debe ofrecer propuestas que corrijan, señalen o denuncien propuestas próximas a una higienización, a políticas sociales que provoquen exclusión social por causa de una lectura neurocerebral de nuestra vida o que señalen como único un nuevo neurodeterminismo que niegue la posibilidad de la trascendencia de lo divino. Mi interés es que la neuroteología pueda apuntar creativamente hacia

³⁸ Nikolas Rose, *The Politics of Life Itself. Biomedicine, Power, and Subjectivity in the Twenty-First Century*, pp. 131-132.

propuestas éticas cordiales en las que la corporalidad humana y su vitalidad [*basar*] ocupen el centro, y que al tiempo no eliminen la presencia de una divinidad amorosa presente en la realidad.

Según vemos, las neurociencias arrojan interrogantes que obligan a plantear y a reformular de nuevo cuestiones desde esta perspectiva *basárica* del ser humano. Pues, las políticas que norman nuestra vida se elaboran cada vez más teniendo en cuenta una perspectiva biológica de los cuerpos. Algunos de estos interrogantes son: ¿qué entendemos por cuerpo?, ¿cómo afectan las creencias religiosas a nuestros cerebros?, ¿cómo elaboramos nuestras imágenes de la divinidad?, ¿pueden mejorar las creencias religiosas nuestra salud o las relaciones sociales?, o ¿podemos desarrollar determinados sentimientos religiosos como la compasión o la meditación para aumentar el bienestar humano?, ¿cómo intervienen las creencias religiosas en la construcción social, política y económica de nuestras democracias? Estas y otras muchas preguntas son tomadas en consideración en estos momentos por las neurociencias³⁹. El resto de ciencias como la sociología, la antropología o la neuroteología tienen la responsabilidad de ofrecer sus propios contrastes o matices como veremos en los siguientes capítulos.

³⁹ Eric Rancine, *Pragmatic Neuroethics. Improving Treatment and Understanding of the Mind-brain*. Massachusetts Institute of Technology Press, Cambridge 2010, pp. 42-44.

Capítulo 9. La neuroteología fundamental crítica

1. Introducción

La experiencia es nuestra posibilidad para conocer el mundo y conforma nuestra interioridad. Como hemos visto en esta última parte, se trata de un tema nuclear tanto para las teologías contextuales como para las neurociencias. El protagonismo de la experiencia religiosa creció a partir del Concilio Vaticano II y ahora es un punto de apoyo sobre el que giran el resto de cuestiones teológicas centrales, tales como la encarnación, la revelación, la salvación o la escatología. La atención a la historicidad, a la antropología y al contexto está dando paso a una creatividad teológica sin precedentes. Gracias a ello, las teologías contextuales han incorporado métodos, lenguajes y retóricas de otras disciplinas, pero también han situado sus reflexiones en espacios que habían sido ignorados hasta entonces. Es curioso que la apertura que supuso el Concilio se convirtiera también en una mirada más honda hacia el interior del ser humano. Este movimiento supuso el nacimiento de las teologías de la liberación, las teologías feministas, las teologías del cuerpo, las teologías *queer* y las teologías postcoloniales.

Las teologías contextuales resultan interesantes para las neurociencias por la reflexión y la teorización que aportan sobre el cuerpo humano, especialmente el de las mujeres y el de todos aquellos invisibilizados o considerados no-personas. En ellas los cuerpos son presentados como lugares de manifestación de la divinidad, como posibilidades de encuentro con la trascendencia y como espacios que provocan diversas identidades. Pero la corporalidad, como estas teologías señalan, es también un espacio político para la reflexión.

La intersección de estas perspectivas teológicas con las neurocientíficas abren sin duda inesperados escenarios para ambas. De ellas brotan nuevas cuestiones y problemas insólitos. La neuroteología fundamental crítica se sitúa en esta intersección y toma de ambas metodologías, lenguajes y retóricas. En este último capítulo haremos una descripción de sus propuestas críticas y disruptivas. Pero para ello tendremos que mostrar que se trata de un conocimiento racional y pertinente. El objetivo es señalar que tener en cuenta las propuestas teológicas contextuales amplía en mucho la comprensión que sobre el cuerpo humano y el cuerpo social se tenía. Estas propuestas deben ser adoptadas ahora por la neuroteología fundamental para transformar, ampliar y corregir determinadas lecturas neuroesencialistas que las neurociencias proponen sobre el ser humano. Antes vimos cómo una visión neurobiológica estrecha y reduccionista puede homogeneizar el conocimiento neurocientífico. Ahora es momento de señalar que esta nueva disciplina que surge es un conocimiento contextual, situado y político. La

neuroteología fundamental crítica tiene la aspiración de convertirse en una disciplina que amplíe tanto los límites neurocientíficos como los teológicos para que la vida florezca.

2. Límites y consecuencias de la conciliaridad eclesial

El Concilio Ecuménico Vaticano II fue un acontecimiento de primer orden. Supuso un punto de inflexión, tanto para la comprensión de sí misma *ad intra*, como para las relaciones establecidas *ad extra* con el resto del mundo y de disciplinas. Esta celebración conciliar no fue un hecho aislado, sino continuación de la historia eclesial. Aunque la novedad que supuso debe ser entendida dentro de una corriente que atraviesa la totalidad de su historia y que podemos llamar, *conciliaridad*.

Esta continuidad histórica conforma un proceso histórico y, al igual que vimos en los primeros capítulos al referirnos a la historicidad del cerebro, no señala solo una sucesión de hechos que tienen lugar temporalmente, sino las prácticas e interpretaciones que despliega. Así la conciliaridad se convierte en una clave hermenéutica que nos ayuda a caer en la cuenta de la transformación que sufrió el conocimiento teológico. Siguiendo este *círculo virtuoso* podremos ver las relaciones que se establecen entre el conocimiento neurocientífico y el teológico. El resultado es una actualización y un ensanchamiento de los horizontes previos de ambas¹.

El término *conciliaridad* subraya que esta última asamblea fue continuación de los veintinueve concilios celebrados anteriormente. Todos ellos configuran una larga tradición en la que personas e instituciones tejieron múltiples historias de encuentro y desencuentro entre la divinidad y la humanidad. La *conciliaridad* nos recuerda entonces que la Iglesia tiene historia. Tener en cuenta esta perspectiva ofrece un marco en el que situar la relación entre la interpretación teológica de la fe junto a su relación con las neurociencias. Este es el objetivo que perseguimos, describir cómo puede darse esta relación entre ambas. El modo en que se establezca será clave para ambas disciplinas. Así que convendrá ahondar algo más en el escenario que describe este marco conciliar como posibilidad para esta relación y para el desarrollo de la disciplina que propongo, la neuroteología fundamental crítica.

¹ Hans-Georg Gadamer situó la hermenéutica en el centro de la filosofía y desplazó el foco de atención desde los textos y sus interpretaciones hacia la ontología. La hermenéutica dejó entonces de ser tan solo un método, para pasar a ser un conocimiento extenso que posibilita un acercamiento al mundo desde una pretensión de universalidad sobre la vida humana. Garret Green, «Hermeneutics», en John R. Hinnells (ed.), *The Routledge Companion to the Study of Religion*. Routledge, Oxon 2005, p. 389.

2.1. *El marco conciliar teológico*

La *conciliaridad* nos habla de la unidad de la iglesia expresada a través de la historia en múltiples acontecimientos, lenguajes y retóricas que tienen que ver con el contexto en el cual se desarrolla². Esta unicidad conciliar se articula de muy diversas formas y concede al conocimiento teológico unas características peculiares³. Hablar de la teología conciliar de Vaticano II es recoger la Tradición y su patrimonio dogmático eclesial; a la vez es un intento por atender al contexto y así, actualizar y transmitir significativamente el conocimiento recibido.

Las características más destacadas de esta teología conciliar aparecieron al describir la trayectoria teológica de Edward SCHILLEBEECKX. Pero conviene ahora recogerlas de nuevo y ver cómo perfilan el marco para una teología conciliar que desde entonces se ha desplegado creativamente. El propósito es descubrir la pertinencia de este marco conciliar para que pueda darse un encuentro posible con las neurociencias. La conciliaridad es el fundamento para construir el marco neuroteológico crítico que pretendo.

2.2. *Claves y signos distintivos de la teología conciliar*

Como hemos apuntado, la teología conciliar nació tras el impulso del papa RONCALLI, dibujado ya en su Alocución inaugural *Gaudet Mater Ecclesia* y en la que ofrecía las claves sobre las que se apoyaría el edificio doctrinal posterior. Se trataba de una teología fundamental a partir la que se desarrollaría la tarea teológica y, que como expone convincentemente Vicente BOTELLA CUBELLS tuvo sus propias notas distintivas:

¿Cuáles son las notas distintivas de la nueva teología, de la “teología Vaticano II”? A nuestro entender una “teología Vaticano II” es una teología: histórica, de orientación antropológica pero en conexión con su referente teológico, abierta al diálogo desde su contexto y, por ello, interdisciplinar y humilde en sus aportaciones; en definitiva una teología tensional⁴.

² La unidad de la iglesia no se remonta solo a las asambleas sinodales o conciliares, sino que su sentido radica en el acontecimiento que fue Jesucristo. De su encarnación brota y nace el sentido de unidad [*koinonía*] para toda la Iglesia, formada por todas aquellas personas que han recibido el bautismo. Anclada en esta historia, la comunión con los concilios, será una expresión más de esa unidad que recorre el tiempo, pero que ha sido actualizada.

³ Wolfgang Beinert, «Conciliaridad de la Iglesia. Una contribución a la epistemología ecuménica». [En línea] http://www.seleccionesdeteologia.net/selecciones/llib/vol20/77/077_beinert.pdf [Consultado: 8 de diciembre 2014]. Según este autor, la expresión de la unidad dentro de la iglesia se da a través de la profesión de fe, de la celebración sacramental, del ejercicio del ministerio y de la aceptación de los concilios.

⁴ Vicente Botella Cubells, *El Vaticano II ante el reto del Tercer Milenio. Hermenéutica y teología*, cit., p. 230.

BOTELLA CUBELLS en su libro *El Vaticano II en el reto del Tercer Milenio. Hermenéutica y teología*, subraya las características que debe tener la teología que se elabore tras el Concilio. Repasamos brevemente estas notas distintivas que marcan el camino y los signos para esta teología postconciliar⁵:

- 1) La primera característica es su marcado carácter histórico, es decir, ha de ser elaborada a partir de una “nítida conciencia histórica [...] integrada en el seno de una comprensión histórica de la fe”⁶. De este modo, la historia, pasada y presente, se muestra como maestra de vida y como lugar donde la acción providente de la divinidad se ha revelado. La fidelidad a la Tradición se entiende ahora desde la lectura que ofrece el contexto. Se concibe como una fidelidad creativa que lee en los *signos de los tiempos*⁷ la posibilidad de expresar significativamente el depósito de la fe recibida.
- 2) Es una teología antropológica, pues lo humano se ofrece a la teología como mediación necesaria para el discurso sobre la divinidad. Supone una nueva orientación que obliga a la teología postconciliar a estar atenta a los retos de la cultura contemporánea. Pretende a la vez mantener una distancia crítica y comprender cómo se perfila la identidad de lo humano, que a partir del siglo XX se ve determinada por el discurso científico, por la economía neoliberal y por la aparición de un mundo virtual en el que se vuelcan nuestras vidas a través de las redes sociales.
- 3) Es una teología dialogal y contextual. Precisamente, la historicidad de la fe además de la centralidad de la experiencia humana y su preocupación por cuanto acontece en el mundo hicieron de la teología conciliar una teología situada en el tiempo y en un contexto concreto. Apostarse en un tiempo e implicarse en él supone salir al encuentro y establecer una actitud de diálogo tanto con la humanidad como con los desafíos que esta presenta.
- 4) A las anteriores características hay que añadir que esta teología conciliar debe ser interdisciplinar. Sobre esta característica reparó también el papa JUAN XXIII dándose cuenta de que era necesario un acercamiento positivo por parte de la teología hacia todas las ciencias modernas. Este diálogo ampliaba la perspectiva que se tenía de lo humano, de la realidad y de nuestra noción

⁵ Ibid., pp. 227-257.

⁶ Ibid., p. 231.

⁷ Expresión utilizada por el papa Juan XXIII en la Constitución apostólica, *Humanae Salutis*, pronunciada el 25 de diciembre de 1961, 4. Hace referencia al texto evangélico de *Mateo* 16, 3. [En línea]
http://www.vatican.va/holy_father/john_xxiii/apost_constitutions/1961/documents/hf_j-xxiii_apc_19611225_humanae-salutis_sp.html [Consultado: 11 diciembre 2014].

del dios trinitario. La iglesia entendió como necesaria una teología capaz de dialogar y abierta al intercambio con el resto de disciplinas del saber.

- 5) El ejercicio reflexivo de la fe ha de ser consciente de sus posibilidades y de sus límites, por ello es una teología humilde. Al igual que el resto de disciplinas no puede olvidar que es una construcción provisional y que el utillaje conceptual con el que fue construida es siempre contingente⁸.
- 6) La última característica es la tensionalidad que recorre este modo de hacer teología. Esta vez, según BOTELLA CUBELLS, no se trata de una orientación propuesta por el magisterio católico, sino de una cualidad que atraviesa el contenido de la fe⁹. Como él mismo señala, la tensionalidad se refiere a la existencia de una comunicación entre Dios y las criaturas. Así, la humanidad es la mediación real y efectiva del encuentro con Dios, que se ajusta a lo creado. La humanidad, leída desde la fe, está sobrecargada de sentido. Ahí brota la tensionalidad, pues la humanidad sin dejar de ser criatura expresa la intensidad de una presencia desbordante que le estira hacia Dios y hacia la realidad. Esta teología tensional entre la humanidad y la divinidad trinitaria se inscribe en el horizonte de la comunión entendida como *unidad en la diferencia* o una *identidad en la alteridad*. Afirma la posibilidad de establecer una comunión dinámica entre aquello que es diverso –la Trinidad y la humanidad–, pero que a pesar de lo desigual no permanecen distantes, sino referidas la una a la otra.

Estas notas distintivas tienen una gran relevancia pues describen el terreno sobre el que debe discurrir la teología católica en este siglo XXI. A pesar de la novedad que presentó el marco conciliar, su objetivo siguió siendo el mismo que fue desde sus inicios, es decir, mantener la *ortodoxia cristiana* (creencia adecuada) como prueba de un estilo de vida genuinamente cristiano. Pero como señala el teólogo David TRACY, aunque las proposiciones continúan siendo lícitas, necesitan siempre de nuevas formulaciones culturales y lingüísticas en la conversación intercultural de la Iglesia global¹⁰.

Las neurociencias –sus discursos, metodologías, sus modos de producir conocimiento y de definir lo humano– necesitan de algo más que de una “conversación intercultural”. Quizá sea momento de ir más allá del diálogo o de un amable intercambio de conocimientos entre la ciencia y fe, y buscar la *ortopraxis* del conocimiento. Pues el

⁸ Esta expresión se debe a Christian Duquoc, *Mesianismo de Jesús y discreción de Dios. Ensayo sobre los límites de la Cristología*. Cristiandad, Madrid 1985, p. 11.

⁹ Vicente Botella Cubells, *Hacia una teología tensional. Proyecto de comprensión del mensaje cristiano más allá de los conflictos eclesiales y teológicos, a la luz y en la prolongación del Concilio Vaticano II*. Valencia 1994.

¹⁰ David Tracy, «Una hermenéutica de la ortodoxia», *Concilium. Revista internacional de teología* 355 (2014), p. 69.

diálogo y el encuentro entre disciplinas diferentes aún a pesar de ser importantes no resultan suficientes. Este tipo de acercamientos no consiguen una actualización ni de las teologías y ni de las disciplinas experimentales. Es momento pues de buscar nuevas formulaciones de la ortodoxia cristiana pero a partir de una auténtica confrontación científica y política, es decir, de una ortopraxis distinta (práctica adecuada). Esta confrontación nos llevará a tener en cuenta cómo es el conocimiento, cómo se produce, por quién es elaborado, a quién sirve y quiénes quedan al margen de él. La orientación de la *ortodoxia* y de la ortopraxis del conocimiento actúan como indicadores para orientar éticamente esta tarea que remite siempre a los marcos democráticos de los que forma parte. No existe una cultura, una tradición o una ortodoxia inocentes, pero tampoco lo son las praxis.

La conciliaridad nos recuerda la necesidad constante de poner en marcha algunas herramientas teológicas como el diálogo, el encuentro con lo diverso y la interpretación de los “signos de los tiempos”. Ellas marcan la dirección ética y nos recuerdan que la tarea teológica es siempre *provisional*. Nos hacen caer en cuenta de que nuestro *lugar* es permanecer próximos a las personas desfavorecidas y nuestro deber alertar de las debilidades humanas. El marco conciliar en el que se mueve esta tarea indica también que nuestras decisiones teológicas tienen una repercusión política que incide de modo directo en su *inteligibilidad, racionalidad y actualización*. Por ello, debemos reflexionar sobre los modos en que construimos este conocimiento teológico que debe ser siempre una tarea honesta.

Las teologías, como señala el teólogo Graham WARD, no solo producen un espacio para creer en medio de la cultura, sino que ellas mismas son un producto cultural¹¹. Es mucho el esfuerzo que los teólogos y teólogas están realizando para incidir sobre la sociedad y aportar su propia luz. Veremos a continuación algunas de estas corrientes que con dignidad y responsabilidad están ampliando los modos de producir teología y que, a la vez, fortalecen los espacios democráticos. Su interés para que toda la vida humana florezca las convierte en teologías pertinentes para una tarea transdisciplinar creativa.

3. Identidad y naturaleza humana desde la perspectiva teológica conciliar

El Concilio Vaticano II supuso la apertura para muchas corrientes teológicas novedosas. Tras su celebración una enorme variedad de perspectivas, puntos de vista, métodos, lenguajes y retóricas se desplegaron provocando que la iglesia entera transitara

¹¹ Graham Ward, *Cities of God*. Routledge, Florence 2000, p. 13.

hacia una concepción distinta de sí misma y del mundo. La apertura y el dialogo establecido con las ciencias y, especialmente, con las ciencias sociales provocó que las teologías incorporaran metodologías, lenguajes y prácticas diferentes. La consecuencia más importante para este trabajo fue que el modo de comprender al ser humano, de narrarlo y de vivirlo cambió radicalmente.

Esta apertura epistemológica permitió que en su seno nacieran las llamadas teologías contextuales. En ellas se plasmaron las notas distintivas de las teologías contextuales y se abrieron a nuevos modos de elaborar y de entender esta disciplina. De las siete características que más arriba he descrito me centraré en dos: la perspectiva antropológica y la interdisciplinariedad. Nos interesan porque señalan el modo de concebir al ser humano desde la concepción teológica de la *imago Dei* [a imagen de Dios] y porque describen las relaciones que esta disciplina establece con el resto de conocimientos.

3.1. *Las teologías contextuales*

La totalidad de la realidad humana, desde la perspectiva conciliar, se entendió como lugar posible para el *encuentro* con la divinidad. El lugar teológico ya no fue solo la iglesia como institución, sino la realidad de todo cuanto existía. El mundo contemporáneo pasó a ser visto como un espacio y un tiempo que albergaba una enorme variedad de materias de conocimiento capaces de multiplicar y extender los horizontes anteriores del estudio de lo humano. La teología católica se situaba frente a un “tramo histórico relevante y nuevo”¹², según lo describe BOTELLA CUBELLS, y todos aquellos y aquellas que se dedicaron a esta tarea comprendieron que necesitaban establecer un encuentro fecundo y crítico con las nuevas materias de conocimiento para iluminar su propia verdad. Desde entonces esta ha sido una praxis habitual, pero ahora nos encontramos con un escenario neurocultural que plantea nuevos retos.

Aunque no es posible recoger en este trabajo la variedad de puntos de vista, de temas y de metodologías planteadas por las teologías contextuales actuales intentaré subrayar algunas cualidades fácilmente reconocibles en todas ellas como son la *experiencia personal* y su interés por el *contexto* y la *situación*.

Recojo estas características porque, como vimos en capítulo anterior, son centrales también para las neurociencias y, especialmente, para la neuroteología fundamental que propongo. La experiencia personal, el contexto y la situación son términos nucleares por dos razones. La primera, porque facilitan un *suelo* donde las neurociencias y las neuroteologías pueden encontrarse. La segunda, porque son *conceptos*

¹² Vicente Botella Cubells, *El Vaticano II ante el reto del Tercer Milenio. Hermenéutica y teología*, cit., pp. 227 y 245.

bisagra y, como tales, ponen en contacto perspectivas distintas que ayudan a la fundamentar la tarea neuroteológica para este siglo XXI.

La tarea teológica conciliar focalizó su atención sobre la experiencia humana. Se trataba de un nuevo punto de partida marcado no por la autoridad emanada de los textos revelados, la Tradición y el ejercicio magisterial católico, sino por la experiencia personal. Comenzaba una nueva relación y se ampliaba el significado anterior del conocimiento, considerado autorizado que incluía como parte esencial la experiencia individual y también comunitaria de la fe. La teología católica postconciliar cayó en la cuenta de que las fuentes eran ahora dos. Por una parte, la revelación y la tradición cristiana; por otra parte, la experiencia humana¹³.

La experiencia se presentaba como un principio motivante que apasionadamente definía la totalidad del ser cristiano, su pertenencia y su identidad creyente. Como señaló Karl RAHNER, “cabría decir que el cristiano del futuro o será místico, es decir, una persona que habrá *experimentado* algo o no será cristiano”¹⁴. La fe atravesaba todas las esferas de la vida. La teología, custodiada hasta el momento, especialmente por varones en las facultades teológicas y respaldada por los modos tradicionales de producir este conocimiento autorizado, saltaba ahora también sus propios muros y se instalaba definitivamente entre el laicado que quisiera responsablemente hacerse cargo de su fe.

La dificultad asomó cuando la experiencia que daba paso a la vivencia del cristianismo pretendía definirse a partir de unos patrones estrechos y limitados. En ella, como describe Joerg RIEGER, el *ser racional* capaz entrar en contacto con la divinidad se ceñía a unos patrones de género, de clase social y de formación académica que excluía a otras etnias, grupos minoritarios, sexualidades e incluso lenguajes. Esto contrastaba con el principio radical de que nadie puede ser excluido del contacto con la divinidad, por lo que tampoco la teología podía reducirse a una forma de narcisismo¹⁵. Desde entonces *otros modos no normativos* de experimentar la divinidad cuestionaron el modo mayoritario y autorizado de producir teología. Primero, señalaron que esta tarea no podía hacerse al margen del contexto social y político. Después, mostraron que no era posible hacer teología en el siglo XX sin considerar el cuerpo.

3.2. *La apuesta por la realidad social y las teologías de la liberación*

La iglesia católica en los años 70 del siglo pasado adoptó una forma más «pluricéntrica» y dio paso a la producción de teologías en los llamados –de manera poco afortunada– países del Tercer Mundo. Las teologías negras, latinoamericanas, las elaboradas en Asia o las feministas nacieron casi al mismo tiempo y a pesar de sus

¹³ Rosino Gibellini, *La teología del siglo XX*. Sal Terrae, Maliaño 1998, p. 355.

¹⁴ Karl Rahner, *Escritos de Teología*, tomo VII. Cristiandad, Madrid 1969, p. 25.

¹⁵ Joerg Rieger, *God and the Excluded. Visions and Blindspots in Contemporary Theology*. Fortress Press, Minneapolis 2001, pp. 21-25.

diferencias entre ellas surgieron múltiples conexiones. Cada una reflexionó sobre y desde sus propios contextos sociales, políticos, económicos y eclesiales. El objetivo era leer teológicamente la realidad y propiciar cambios estructurales en sus precarias sociedades y Estados con el objetivo de que las personas más oprimidas pudieran encontrar «liberación».

En la primera mitad del siglo XX, tal como describe Eric HOBBSBAWM (1917-2012) prácticamente todas las regiones de Asia, África, América Latina y el Caribe dependían de lo que ocurría en un número reducido de países del hemisferio septentrional¹⁶. La mayor parte de estos países eran considerados «dependientes» y casi la totalidad de las regiones que las integraban se consideraban propiedad de otros Estados extranjeros o estaban bajo su administración. La población se dedicaba, casi en su totalidad, a actividades agrícolas. Tenían un escaso nivel cultural y una creciente explosión demográfica. Sus economías se centraban en la producción de productos primarios cuyos precios fueron hundiéndose en los mercados internacionales.

Además durante segunda mitad del siglo XX, principalmente en América Latina, la violencia ejercida sobre la población por gobiernos militares que ostentaban el poder, culminó en una ola de regímenes militares de derecha que inundó gran parte de su territorio. Nacieron las llamadas «guerras sucias» que dejaron a su paso las peores muestras de tortura en países como Chile, Argentina, El Salvador o Guatemala. En estas sociedades, los regímenes torturadores actuaron contra la población, infringiendo el terror, buscando obtener información sobre las operaciones de sus grupos y ejerciendo el control sobre la totalidad de las personas e instituciones. El objetivo fue *biopolítico*, es decir, se pretendía eliminar a todos los hombres y mujeres considerados culpables, sin demoras legales ni riesgo de absolución. Los métodos de terror aplicados contra poblaciones enteras e instituciones democráticas, aprendidas y sostenidas por los Estados Unidos, fueron brutales¹⁷. Siendo tal el panorama político resultó inevitable que en estas zonas geopolíticas del planeta se planteara la necesidad de liberarse de la dominación y de los sistemas colonizadores a los que estaban sometidos.

En este contexto el término «liberación» pasó a ser un concepto teológico crucial. Se prefirió por encima del término «desarrollo», utilizado por las ciencias sociales, al entender que se trataba de un término más inclusivo que comprendía la liberación del ser humano de modo más integral. Liberación tiene un campo semántico extenso y se relaciona estrechamente con categorías teológicas como las estructuras de pecado o el pecado estructural y con valores centrales como son la justicia o la transformación social.

El jesuita Jon SOBRINO habló de la comprensión de este término al referirse al *principio de liberación* que tiene lugar en los distintos ámbitos que afectan a la persona como son el económico, el político, el religioso o el cultural. Esta clave de comprensión permite concebir al ser humano de un modo más abierto y en relación a su dimensión

¹⁶ Eric Hobsbawm, *Historia del siglo XX: 1914-1991*. Crítica, Barcelona 2009¹³, pp. 89, 216, 440.

¹⁷ Eric Hobsbawm, *Guerra y paz en el siglo XXI*. Crítica, Barcelona 2009, pp. 173-174.

personal, social y religiosa. El *principio* de *liberación* se puso en marcha como proceso colectivo tratando de superar las situaciones injustas en las que, tanto la persona como las instituciones, se vieron envueltas. De este modo quedaba vinculado el término «liberación» con el de «salvación» más propio del ámbito teológico¹⁸. El objetivo era crear nuevas estructuras que fomentaran la dignidad humana y conformaran un «camino esencial de libertad»¹⁹.

En las teologías de la liberación el término «liberación» fue analizado desde la divinidad y no desde el punto de vista del sujeto como se hizo en Europa. Este cambio de perspectiva supuso que la comprensión de la divinidad marcaba al resto de la reflexión teológica. ELLACURÍA interpretó la divinidad, como Dios de vida o Dios viviente que comprometía a una búsqueda práctica (ortopraxis) de la liberación en las situaciones de opresión. Él lo expresó de este modo:

La liberación tiene a la vez un carácter salvífico y un carácter histórico. Cuando el cristiano habla de liberación integral está intentando formular, según las exigencias de las mayorías populares en nuestro tiempo, la versión historizada de la salvación. No piensa que va por un lado la liberación histórica y por otro la salvación cristiana, sino que la salvación cristiana tiene mucho que dar a la liberación histórica y que a su vez, aunque subordinadamente, la liberación histórica es condición necesaria para la historización de la salvación²⁰.

Según el sociólogo de la religión Otto MADURO (1945-2013) este modo de hacer teología representó, aunque limitadamente, la cristalización teológica, religiosa e intelectual de un nuevo movimiento de protesta y de desacuerdo social, económico, político de los y las oprimidas latinoamericanas²¹. Este modo de hacer teología se acercó a la realidad y la asumió en clave crítico-liberadora²². Allí donde se desplegó fue una opción «política» que obligó a los teólogos y teólogas a decantarse por él hacia las personas oprimidas. Como señala GIBELLINI, esta teología fue una propuesta «ética», porque nació del estupor que causa la pobreza, el colonialismo y las relaciones dependientes entre países con economías asimétricas. Asimismo, fue también «radicalmente evangélica», porque pone a los y las empobrecidas en primer lugar siguiendo el modelo de JESÚS, el Cristo²³.

¹⁸ El término «salvación» en la teología cristiana se refiere a la persona de Jesús y a la plenitud de la vida que ha de llevarse a término en los procesos y prácticas históricas para superar las opresiones a las que están sometidas las personas empobrecidas.

¹⁹ Jon Sobrino, *Ignacio Ellacuría, aquella libertad esclarecida*. Sal Terrae, Santander 1999.

²⁰ *Ibid.*, p. 173.

²¹ Elina Vuola, *Teología feminista. Teología de la liberación. Los límites de la liberación: la praxis como método de la teología latinoamericana de la liberación y de la teología feminista*. IEPALA, Madrid 2000, p. 25.

²² Ignacio Ellacuría y Jon Sobrino, *Mysterium Liberationis. Conceptos fundamentales de la teología de la liberación*. Trotta, Madrid 1994.

²³ Rosino Gibellini, *Teología del siglo XX*, cit., pp. 378-379.

Esta apuesta ética y radicalmente evangélica se convirtió en una «reflexión crítica sobre la praxis a la luz de la fe»²⁴ como la definió Gustavo GUTIÉRREZ. Su tarea fue mostrar que la reflexión liberacionista podía ser considerada una disciplina académica «crítica», pero para ello debía tener una metodología que determinara este carácter. GUTIÉRREZ buscó una mediación socioanalítica para elaborar su pensamiento, articularlo con los métodos analíticos de las ciencias sociales y así vincularlo a la praxis. Además, señaló la *opción preferencial por los pobres* como herramienta hermenéutica capaz de discernir su situación histórica, su contexto cultural y su realidad eclesial²⁵. Las teologías de la liberación como apuesta existencial y epistémica enseñaron a leer los textos bíblicos y a elaborar la teología desde *otras* claves.

3.3. *De las teologías de la liberación a las teologías feministas*

Las teologías de la liberación adoptaron múltiples formas a lo largo del continente latinoamericano y fuera de él. En ellas se puso en marcha el llamado «círculo hermenéutico», en el cual se partía de una situación concreta de la que surgían interrogantes y se confrontaba con los textos revelados. De este carácter circular, como señala Juan Luis SEGUNDO, surgían respuestas teológicas u horizontes que iluminaban la situación puesta en cuestión²⁶.

Este modo de hacer teología cuyo método era «ver, juzgar y actuar» adoptó múltiples formas a lo largo de todo el mundo y se alejó de los métodos académicos tradicionales. La teología occidental tenía un carácter intemporal, con pretensión de ser universal y aplicada a cualquier situación humana, al margen de cuál fuera su contexto o situación histórica. La mayor parte de las respuestas se deducían del contenido de los textos bíblicos²⁷. Para el teólogo Juan Luis SEGUNDO (1926-1996), las teologías de la liberación se alejaban de este sistema tradicional. La hermenéutica les permitía partir de una situación concreta, de la que surgían interrogantes y que era confrontada con los textos revelados. Este carácter circular permitía una lectura de la realidad y remitía a horizontes que iluminaban la situación.

En esos años una parte de la iglesia, especialmente las llamadas comunidades de base, comprendieron que podían y debían ser transmisoras de salvación y liberación. Su tarea fue comprometerse, denunciar y actuar proféticamente ante realidades injustas y

²⁴ Gustavo Gutiérrez, *Teología de la liberación*. Sígueme, Salamanca 1972, pp. 32 y 38.

²⁵ Daniel Groody y Gustavo Gutiérrez, *Preferential option for the poor*. University of Notre Dame, Indiana 2014, pp. 1-8.

²⁶ Juan Luis Segundo, *Liberación de la teología*. Lohé, Buenos Aires 1975.

²⁷ Estas y otras metodologías de la liberación nacieron también durante los mismos años en países tan dispares como Sudáfrica, Filipinas, India o Corea. En cada uno de ellos se puso el acento en la dimensión histórica y política para revertir, por ejemplo en el caso de Sudáfrica la situación de *Apartheid* sufrida. Gerald West, «Locating 'Contextual Bible Study' within biblical liberation hermeneutics and intercultural biblical hermeneutics», *HTS Theologese Studies / Theological Studies* 70 (2014), pp. 1-10. DOI: 10.4102/hts.v70i1.2641.

muchas personas pagaron con sus vidas. Reclamaron también que la iglesia magisterial tomara en consideración la opción preferencial y a todos aquellos que, aludiendo al título de GUTIÉRREZ, permanecían en *el reverso de la historia*²⁸. Pero las teologías de la liberación fueron perseguidas por muchos Gobiernos y acalladas durante los pontificados de JUAN PABLO II y de su sucesor BENEDICTO XVI. En esta línea la teóloga feminista Letty M. RUSSELL escribía que:

[...] La herejía de nuestro tiempo no aparece al reexaminar las tradiciones bíblicas y eclesiales. Está en la negativa de la Iglesia de escuchar el grito de las personas oprimidas y de hablar y actuar en nombre de la liberación para todas²⁹.

Los «pobres» fueron para estas teologías una de las categorías hermenéuticas principales desde la que analizaron la realidad. Se convirtió en un *locus theologicus* [lugar teológico], pero resultó ser demasiado ambiguo según los criterios de las teologías feministas. En el término «pobre» no quedaban incluidas de modo explícito ni tenidas en cuenta las experiencias de marginación que sufrían las mujeres. A pesar de ser una categoría central amparaba únicamente las experiencias masculinas. La teóloga feminista M^a Pilar AQUINO sostiene que las mujeres quedaban al margen, una vez más, de la configuración del método y de las epistemologías teológicas que también, en este caso, llevaban la marca exclusiva de los varones³⁰.

La denuncia de esta situación fue posible gracias a la incorporación de un número cada vez mayor de mujeres en la tarea teológica. Ellas reformularon esta comprensión metodológica corrigiendo el carácter androcéntrico del discurso cristiano de la liberación. Estas teólogas desarrollaron una perspectiva feminista atendiendo a las “discriminaciones de género y a la feminización de la pobreza como elementos fundamentales de la opresión capitalista patriarcal”³¹. Evidenciaron que antes de que todo esto sucediera hubo un largo camino trazado por muchas y diversas mujeres creyentes a través de la historia. Como decía la artista feminista JUDY CHICAGO:

Todas las instituciones de nuestra cultura nos dicen a través de las palabras, de las acciones y, peor aún, de los silencios, que nosotras somos insignificantes. Pero nuestra herencia es nuestro poder³².

²⁸ Gustavo Gutiérrez, «Teología desde el reverso de la historia», en *La fuerza histórica de los pobres*, CEP, Lima 1979, p. 272, cit., en: Rosino Gibellini, *Teología del siglo XX*, cit., p. 397.

²⁹ Letty M. Russell, *Human Liberation in a Feminist Perspective. A Theology*. Westminster Press, Filadelfia 1974, p. 73.

³⁰ Juan José Tamayo y Juan Bosch, *Panorama de la Teología Latinoamericana. Cuando la vida y pensamiento son inseparables*. Verbo Divino, Estella 2001, p. 18.

³¹ Juan José Tamayo Acosta, *Para comprender la teología de la liberación*. Verbo Divino, Estella 2005, pp. 131-134. Ver también: Juan José Tamayo y Juan Bosch, cit., p. 31.

³² Judy Chicago, *The Dinner Party: A symbol of Our Heritage*. Doubleday, Anchor Books, Nueva York 1979, pp. 246-249.

A partir de los años 70 del siglo XX, esta senda trazada se convirtió en un espacio ya delineado con firmeza por teólogas que fueron pioneras en su teorización. Algunas de estas formulaciones teológicas en clave feminista fueron elaboradas por las teólogas americanas Mary DALY, Letty M. RUSSELL, Rosemary RADFORD RUETHER, Carol P. CHRIST, Sallie McFAGUE, Beverly WILDUNG HARRISON, Elisabeth SCHÜSSLER FIORENZA, Mary HUNT, Ivone GEBARA, Elsa TÁMEZ o Ada María ISASI-DIÁZ; las teólogas africanas como Musa W. DUBE, Mercy Amba ODUYOYE o Musimbi KANYORO; las teólogas asiáticas como Chung HYUN KYUNG, Mary John MANANZAN o Kwok PUI LAN junto con las teólogas europeas Mary C. GREY, Mary Catherine HALKES, Kary Elisabeth BØRRESEN, Maria DE LEEBEECK, Elisabeth GÖSSMANN o Ida RAMING.

Los comienzos de esta disciplina se sitúan a partir de la publicación del artículo pionero de Valerie SAIVING GOLDSTEIN en 1960 y cuyo título era *The Human Situation: A Feminine View* [La situación de la humanidad: una visión femenina]. En él daba cuenta de la situación *novedosa* que encontraron las pocas mujeres que iniciaron esta actividad académica:

Soy una estudiante de teología; también soy una mujer. Puede ser que le resulte extraño (al lector o lectora) que coloque estas dos afirmaciones juntas, como si ello implicara que mi identidad sexual tuviera algún peso en mis estudios teológicos. Pero ahora, trece años más tarde, ya no estoy tan segura como lo estaba antes, de que cuando los teólogos hablan del «hombre» utilicen esta palabra en su sentido genérico. Es un hecho bien sabido que la teología ha sido escrita casi exclusivamente por hombres. Esto ya debería ponernos sobre aviso, especialmente desde que los teólogos contemporáneos continuamente nos recuerdan que una de las tentaciones más fuertes del hombre es identificar sus perspectivas limitadas como la verdad universal³³.

Los esfuerzos de la teologías feministas giraron alrededor de: a) la recuperación del papel que las mujeres han tenido en sus tradiciones religiosas y espirituales; b) la elaboración de herramientas metodológicas –hermenéuticas y retóricas– que permitan acercarse al hecho religioso desde claves comprensivas feministas; y c) la elaboración de un *corpus teológico* autorizado³⁴. La teología feminista supuso una revitalización del ejercicio intelectual teológico en todas sus dimensiones y una instancia crítica dentro de sus tradiciones religiosas.

La creatividad de la teologías feministas ha sido evidente, pero en medio de su diversidad podemos señalar algunas características comunes que: a) refuerzan que las mujeres y los hombres han sido creados por la divinidad con la misma dignidad; b) que señalan que cualquier ser humano disfruta de igual capacidad intelectual, por lo que

³³ Valerie Saiving Goldstein, *The Human Situation: A feminine View* [En línea] <http://www.jstor.org/pss/1200194> [Consultado: 10 septiembre 2014].

³⁴ Montserrat Escribano Cárcel, «Teología feminista como instancia crítica de las religiones en el espacio público. La propuesta de Elisabeth Schüssler Fiorenza», *Contrastes. Revista Internacional de Filosofía* 18 (2013), pp. 308.

pueden saborear el mismo acceso al conocimiento y tener los mismos derechos para conseguir una educación superior, y c) reclaman que todas las personas gocen de posibilidades para intervenir en el ámbito político, bien sea éste en la sociedad civil o en el interior de cualquier confesión religiosas³⁵.

La constatación de ser emplazadas hasta lugares marginales y ser subordinadas de modo perenne, también en sus propias iglesias, hizo a estas teólogas cuestionar, poner nombre y buscar el porqué de estas situaciones. La teología de la liberación no reconoció sus propios patrones patriarcales y las teólogas se vieron obligadas a recrearlos para su propia liberación. Rosemary RADFORD RUETHER, lo expresó de este modo:

Para tener un control sobre este tema tenemos que preparar nuestras herramientas, necesitamos definir feminismo y teología feminista. El feminismo ve el patriarcado como un sistema con múltiples capas de dominación, centrado en el control de las mujeres por parte de los hombres y que incluye clase, etnia, jerarquías generacionales, clericalismo, guerra y la dominación de la naturaleza³⁶.

Pusieron el acento en la resignificación teológica, es decir, quisieron dotar de un contenido y de un sentido distinto a las disciplinas teológicas. A pesar de sus diferencias y variedades utilizaron como herramientas comunes prácticas hermenéuticas liberadoras y críticas³⁷. Su objetivo era rastrear posibilidades de transformación viables para la creación de un mundo más justo³⁸. Su preocupación no era solo la liberación de las mujeres, sino de todas aquellas personas que están rotas, física y espiritualmente, por las opresiones sufridas. No se trató de un proceso lineal ni constante en el tiempo y en muchas ocasiones tuvieron que superar *barreras* construidas a partir de múltiples disonancias cognitivas férreamente asentadas en el subconsciente humano, como señala la teóloga Elisabeth SCHÜSSLER FIORENZA³⁹. La opresión no es siempre producida por una condición política, sino que también es fruto del conocimiento y de los modos de aprendizaje. Estas teologías mostraron que existe una violencia epistémica que genera un

³⁵ Teresa Forcades i Vila, *La teología feminista en la història. Contrapunts de Miriam Díez Bosch, Marta Pessarrodona i Abdennur Prado*. Fragmenta, Barcelona 2007, pp. 124-125.

³⁶ Rosemary Radford Ruether, «Created Second, Sinned First: Women Redeption, and the Challenge of Christian Feminist Theology», *Conscience* 18 (1997), pp. 71-80.

³⁷ Juan Luis Segundo, *Liberación de la teología*, cit., pp. 7-13 y Elisabeth Schüssler Fiorenza, *Bread Not Stone. The Challenge of Feminist Biblical Interpretation*. Beacon Press, Boston 1984, pp. 43-63.

³⁸ Serena Jones, *Feminist Theory and Christian Theology: Cartographies of Grace*. Augsburg Fortress, Mineápolis 2000, pp. 4-8.

³⁹ El Término “barrera” hace referencia a los obstáculos establecidos por las autoridades para detener y controlar el tráfico. Con este término ella se refiere a: “Son estas “autoridades” las que tienen el poder para erigir este tipo de barreras que nos impiden avanzar en nuestra ruta y seguir recorriendo los caminos que nos llevan a una mayor justicia y a una vigorizadora sabiduría”. Elisabeth Schüssler Fiorenza, *Los caminos de la Sabiduría. Una introducción a la interpretación feminista de la Biblia*, cit., pp. 78-79.

conocimiento naturalizado y jerarquizado⁴⁰. Además son muchas la teólogas que como SCHÜSSLER FIORENZA subrayan que la perspectiva feminista no evidencia únicamente una producción del conocimiento *kyriarcal*, sino que tiene un sentido «performativo» que se explicita y se connota de forma diferente según los diversos contextos socioculturales y teórico-religiosos⁴¹.

3.4. *Las teologías del cuerpo, las teologías queer y las teologías postcoloniales*

Desde finales del siglo XX surgieron otras teologías que profundizaron en las teologías feministas de la liberación. En este último apartado intentaré mostrar brevemente algunas de las cualidades de estas corrientes que están transformando el modo de entender esta disciplina y que considero que pueden ser válidas para pensar una neuroteología fundamental crítica. Según Lisa ISHERWOOD desde el momento en que Nelle MORTON sugirió que la teología feminista suponía escuchar a las *otras* hablar, la teología se situó en el cuerpo⁴². Estas teólogas entendieron que se trataba de una *escucha* no solo de los textos revelados, sino de todo aquello que suponía un *desafío* para el desarrollo humano. Su pretensión fue subrayar que lo divino podía encarnarse en la totalidad de nuestra vidas.

Estas teologías recordaron que el «cuerpo» tiene una larga tradición y que fue una categoría central en la reflexión teológica. Desde los primeros siglos del cristianismo la teología paulina puso el acento en la metáfora de JESUCRISTO como cuerpo de la Iglesia. El seguimiento cristiano se convertía en una posibilidad para dejar atrás el pecado y la muerte e *in-corporarnos* a la salvación ofrecida por el Resucitado. Los textos paulinos y la teología de estos primeros siglos giró en torno al significado del cuerpo de Cristo, la encarnación de esta divinidad y a la Iglesia como cuerpo cristificado.

Fue a partir de la reflexión patristica y de la inculturación del mensaje cristiano en otras culturas —especialmente en la griega— cuando comenzó a florecer una concepción teológica del cuerpo paradójica. Por una parte, la carne era el espacio para la caída y el pecado. La carnalidad y el cuerpo alejaban al ser humano de la vida de la gracia. La peor parte se la llevó, sin duda, la corporalidad de las mujeres. Sobre la figura simbólica de EVA cayeron todas las responsabilidades por haber tenido el atrevimiento de ser la primera en desear el conocimiento. Tras ella, el resto de sus descendientes cargaron

⁴⁰ Ulrike Auga, «Religion, Biomacht und *human flourishing*: Formen der Solidarität und die gesellschaftliche Imagination (trans-)religiöser Diskurse», *Journal of the European Society of Women in Theological Research* 20 (2012), pp. 87-112.

⁴¹ Elisabeth Schüssler Fiorenza, «Entre la investigación y el movimiento social: Estudios feminista de la biblia en el siglo XX», en Elisabeth Schüssler Fiorenza, *La exégesis feminista en el siglo XX*. Verbo Divino, Estella 2014, pp. 15-34.

⁴² Nelle Morton, *The Journey is Home*. Beacon Press, Boston 1985, en Lisa Isherwood, «The Embodiment of Feminist Liberation Theology: The Spiralling of Incarnation», *Feminist Theology* 12 (2004), pp. 140-156.

sobre su sexualidad y sus cuerpos la autoría de gran parte de los males que acechan a la humanidad.

EVA, según uno de los dos relatos de creación, fue creada a partir de una de las costillas de ADÁN. Una vez extraída del costado se consideró a la nueva criatura poco más que un objeto, un “otro”. EVA fue un segundo momento de creación y esto la situó también algo más alejada de la creación original de Dios, reservada al varón. Según ISHERWOOD en la teología tradicional este fue el rol concedido a las mujeres y que pasaron a ser extranjeras de una divinidad trinitaria considerada masculina⁴³.

Por otra parte, la teología puso el énfasis en la experiencia como lugar de encuentro entre lo divino y lo humano. Otra mujer, en este caso MARÍA, cuyo cuerpo encarnó a JESÚS, se convertía ahora en origen y puerta de la salvación cristiana. La experiencia de la divinidad sucedía siempre en el cuerpo y desde los primeros siglos la iglesia dio paso a una importante corriente teológica en la que destacó siempre el conocimiento corporal como acceso a la divinidad. Con el tiempo se materializó en distintas corrientes místicas que florecieron en el medioevo y más tarde, durante el siglo XVI en figuras centrales como la de TERESA DE JESÚS. En sus escritos fue de las primeras en reclamar la centralidad y el derecho de las mujeres a tener un conocimiento experiencial de Dios, más allá de “la rueca y el paternóster” al que la institución eclesial destinaba a las mujeres⁴⁴.

Sin embargo, la teología feminista enraizada en los movimientos civiles de los años setenta vio como muchos de los derechos por los que luchaban políticamente no era reconocidos en sus propias iglesias. Entendieron que uno de los mayores campos de batalla tenía lugar en sus propios cuerpos y en cómo eran leídos desde la teología patriarcal. Por ello, fijaron su reflexión en torno a la corporalidad y resignificaron las teologías de la encarnación. En primer lugar, estas teólogas se detuvieron en los cuerpos de las mujeres, pero también en el de todas aquellas personas cuya representación corporal resultaba problemática o generaba violencias, como son los cuerpos lesbianos, gays, transexuales o *queer*⁴⁵. Asimismo se fijaron en los cuerpos gordos y obesos⁴⁶, y en aquellos con capacidades diversas⁴⁷. La encarnación radical, como la historia del

⁴³ Lisa Isherwood, *Introducing Body Theology*. Sheffield Academic Press, Sheffield 1998, pp. 16-17.

⁴⁴ Maximiliano Herráiz García (ed.), *Obras completas de Santa Teresa de Jesús*. Sígueme, Salamanca 1997.

⁴⁵ Elizabeth Stuart, *Gay and Lesbian Theologies. Repetition with critical difference*. Ashgate 2003.

⁴⁶ Lisa Isherwood, *The Fat Jesus. Feminist Explorations in Boundaries and Transgressions*. Darton, Longman and Todd, Londres 2007.

⁴⁷ Elizabeth Stuart, «Disruptive Bodies: Disability, Embodiment and Sexuality», en Lisa Isherwood (ed.), *The Good News of the Body*. Sheffield Academic Press, Sheffield 2000, pp. 166-184.

cristianismo ilustra, se convierte en “un negocio arriesgado que nos lleva a cualquier posibilidad” como señala ISHERWOOD⁴⁸.

Surgió también una importante corriente de pensamiento que denunciaba que los cuerpos y las experiencias de las mujeres negras y latinoamericanas no quedaban reflejados en las reflexiones elaboradas por las mujeres blancas educadas en las universidades occidentales⁴⁹. Nació así la teología feminista negra, la teología *womanista* y la teología *mujerista* en la que se denuncian distintas violencias soportadas durante siglos. Teólogas como Delores S. WILLIAMS buscaron nuevos significados a conceptos como «salvación», «redención» o la «cruz», pero esta vez a partir de sus propias experiencias:

La cruz es el recuerdo de cómo los seres humanos han intentado a lo largo de la historia destruir los sueños de unas relaciones correctas que impliquen la transformación de la tradición y la transformación de las relaciones sociales y acuerdos sancionados por el *statu quo*⁵⁰.

Todas estas corrientes dieron un giro hacia la corporalidad a través de diferentes hermenéuticas que a modo de espiral denunciaban injusticias, visibilizaban la vida de muchas personas, reflexionaban críticamente y creaban un pensamiento teológico novedoso sobre la encarnación. Estas teólogas ampliaron el modo de entender la corporalidad tomando distancia de aquellas teologías clásicas que representaban a la divinidad de un modo jerárquico. Como vimos en los primeros capítulos, el modo de concebir las creencias religiosas empapa las creencias sociales que acaban reflejándose en las políticas de los Estados y gobiernos. Así, un conocimiento teológico “en cascada” supone también una visión jerárquica que provoca concepciones dualistas tales como naturaleza/divinidad, materialidad/trascendencia, arriba/abajo, blanco/negro, bueno/malo, femenino/masculino o heterosexual/homosexual concebidas como permanentes, estables y capaces de determinar la identidad de los seres humanos. Como señaló Mary DALY, sobre estas concepciones metafísicas fijas construimos buena parte de nuestro día a día⁵¹.

Sin embargo, las teologías del cuerpo han obligado a la teología mayoritaria a reconsiderar el dualismo sobre el que se sustenta parte de su pensamiento. Este modo distinto de teorizar y construir la corporalidad se ha convertido para las mujeres y para

⁴⁸ Lisa Isherwood, «Dancing Theology on Earthquakes: trends and Direction in Feminist Theologies», *The Expository Times* 122 (2010), pp. 157-166. DOI: 10.1177/0014524610388101.

⁴⁹ María Pilar Aquino y Elsa Támez, *Teología Feminista latinoamericana*. Abya-Yala, Quito 1998, pp. 27-30.

⁵⁰ Delores Williams, «Black Women’s Surrogacy Experience and the Christian Notion of Redemption», en Paula M. Coe, William R. Eakin y Jay B. McDaniel (eds.), *After Patriarchy. Feminist Transformations of the World Religions*. Orbis Maryknoll 1991, p. 12.

⁵¹ Mary Daly, *The Church and the Second Sex*. Beacon Press, Boston 1968; *Beyond God the Father. Toward a Philosophy of Women’s Liberation*. Beacon Press, Boston 1973, y *Gyn/Ecology. The Metaethics of Radical Feminism*. Beacon Press, Boston 1978.

todas aquellas personas que no tienen un cuerpo considerado normativo en una posibilidad de aligerar pesadas losas que precariza y amenaza la vida.

Estas teologías repararon en estas situaciones injustas y reivindicaron que todos los cuerpos son normativos. Evidenciaron que la separación entre mente y cuerpo, al igual que sucede con el resto de concepciones dualistas, ha supuesto una *naturalización* de la corporalidad masculina y de lo que ella representa. El resultado es la construcción de miradas negativizadas sobre la carne, el deseo y el erotismo que limitan la divinidad trinitaria. Por el contrario, las teologías contextuales han subrayado que todos los cuerpos son espacios para la sacramentalidad ensanchando así el conocimiento teológico y convirtiéndose en una llamada ética.

Teólogas como Marcella ALTHAUS-REID denunciaron que las pobrezaas eran ausencia de necesidades básicas pero también de placer, introduciendo así la variable de la sexualidad en esta disciplina⁵². Como James NELSON advirtió era necesario distinguir una teología de la sexualidad de una teología sexual:

Una teología de (o acerca de) la sexualidad tiende a argumentar en una dirección única: ¿Qué dice la escritura y la tradición sobre nuestra sexualidad? ¿cómo debe ser expresada? ¿Qué dice la iglesia, qué dicen los rabinos, que dice el papa? [Una teología sexual pregunta] ¿Qué dice nuestra experiencia como seres humanos sexuados acerca de cómo leemos las Escrituras, interpretamos la tradición, e intentamos vivir el significado del Evangelio?⁵³

En el conocimiento teológico tradicional la variable de la sexualidad fue solo incluida para marcar una moralidad apropiada construida estrechamente dentro de unos códigos de honor y de decencia. Esta codificación vio el cuerpo como un objeto moral que debía ser regulado, pero ignoró sus necesidades y deseos⁵⁴. ALTHAUS-REID alejándose de esta perspectiva pensó el cuerpo como fuente de conocimiento y como medio de salvación de lo humano. Esta teóloga junto con otras como ISHERWOOD, propusieron incorporar la *teoría queer*.

Esta teoría surgió en los años noventa del pasado siglo entre la comunidad de lesbianas, gays, transexuales y bisexuales (*LGTB*). En ella se reapropiaron del término *queer* que contenía altas dosis de negatividad. Con ella se calificaba de atravesadas, raras o excéntricas a estas personas y a sus grupos. Esta teoría distinguió entre género, identidad sexual y genitalidad. La filósofa Judith BUTLER, definió este término de este modo:

⁵² Marcella Althaus-Reid, *La teología indecente: perversiones teológica en sexo, género y política*. Bellaterra, Barcelona 2005.

⁵³ James Nelson, *Body Theology*. Westminster John Knox Press, Louisville 1992, p. 21.

⁵⁴ Mayra Rivera Rivera, «Of Spirit, Cultures, and Flesh: Thoughts for a Corporeal Theology». Ponencia presentada en *Feminist Intecultural Theology: Broken Bodies-Sacred Lives, On Women's Sexuality and Human Dignity*, en San José 2008, p. 3.

[...] lo *queer* es ese modo de filiación activa y diferenciada que lucha en el ámbito público por una mayor igualdad y por la libertad de todas las minorías, y en contra de tornar prescindibles y precarias aquellas vidas que necesitan tanto el reconocimiento como la emancipación⁵⁵.

La teorización de este término supuso una transformación del concepto otorgándole un sentido positivo. A partir de entonces la palabra *queer* fue una herramienta metodológica. Se convirtió en un término paraguas que albergaba sexualidades no normativas como la intersexualidad, los cambios transgénero o bien en transición. La apropiación del término *queer* supuso una concienciación no solo de la sexualidad o de la diversidad de las identidades sexuales, sino también la posibilidad de que determinadas normas sociales podían ser transgredidas. Por ello, más que un término se ha convertido en un verbo o en una acción que puede transgredir el *status quo*⁵⁶. De este modo «queerificar» algo es devolverle su autoridad y es mirar las cosas desde otra perspectiva para recuperar voces y caminos que ha sido ignorados, silenciados o descartados.

La incorporación de la *teoría queer* ha supuesto para la teología la posibilidad de ahondar en las profundas conexiones que se establecen entre las discriminaciones y violencias que sufren las mujeres con las crisis económicas y medioambientales que padecen nuestros países. La *teología queer* parte de una forma radical de amor. En ella se cuestionan los modos que adopta en nuestras vidas, sociales e individuales y se pregunta qué puede hacer esta manera de amar por nuestro mundo. Se trata de una praxis cristiana que busca transformar algunas de las propuestas contradictorias de la globalización⁵⁷.

Al mismo tiempo, el término *queer* también se utilizó para deconstruir o difuminar los bordes de las categorías de género o de la sexualidad sobre las que se ha asentado nuestra identidad desde el siglo XIX. Según Thomas LAQUEUR, se produjo un desplazamiento importante desde el modelo de un solo sexo hasta la concepción de los dos sexos⁵⁸. Esta teoría cuestionó el modo en que elaboramos nuestra identidad y en el peso social y político que ello tiene. Tal como BUTLER mostró el género es un acto performativo que se opone a toda noción de esencialismo. Esta teoría fue aplicada a la teología y surgieron marcos teóricos alternativos que denunciaron discursos estrechos y esencializados sobre la corporalidad, sobre la visión de la divinidad y sobre la teología.

⁵⁵ Judith Butler, *Violencia de Estado, guerra, resistencia. Por una nueva política de la izquierda*. Katz, Madrid 2011, p. 45.

⁵⁶ Patrick S. Cheng, *Radical Love. An Introduction to queer theology*. Seabury Books, Nueva York 2011, pp. 2-8.

⁵⁷ Marcella Althaus-Reid y Lisa Isherwood, «Thinking Theology and *Queer* Theology», en *Feminist Theology* 15 (2007), pp. 302-314. DOI: 10.1177/0966735006076168.

⁵⁸ Thomas Laqueur, *La construcción del sexo. Cuerpo y género desde los griegos hasta Freud*. Cátedra, Madrid 1994.

4. La neuroteología fundamental crítica, una intersección de conocimientos

En estos momentos, la relación entre cerebro, mente, conciencia, sexo y religión se afirman como *tópicos* interesantes para el estudio de las neurociencias y también para las neuroteologías. Cabe señalar que esta relación no es nueva, ni aparece en este momento gracias a la Década del Cerebro, sino que como vimos al comienzo de este trabajo, ya estuvo presente en la historia del conocimiento. Son las neurociencias las que vuelven a acercarse a estas cuestiones. Así que rastrear la correlación entre cuerpo, cerebro, mente, conciencia, deseo y experiencia no es algo completamente novedoso ni acaba de hacer su aparición en el conocimiento. Se trata de *tópicos* que desde la prehistoria y protohistoria formaron parte del conocimiento humano.

Mi interés no es únicamente atestiguar la existencia de una relación entre ciencias, teologías o religiones. Esta es una vía que ha sido ampliamente mostrada por muchos autores, especialmente desde mitad del siglo XX. El objetivo es señalar que la relación entre ellas ha sido mucho más íntima que la que se establece a partir de un diálogo entre disciplinas distintas. A lo largo de la historia encontramos momentos en que fueron disciplinas próximas y en otros estuvieron enfrentadas; sin embargo, las diferencias entre ellas no han impedido que siempre caminaran juntas de una manera u otra. La razón principal es que ciencia, religión, teología y política forman parte de la vida humana. Las creencias, también las religiosas, forman el sustrato y son fuente de nuestra identidad. Las teologías post-coloniales han estudiado estas relaciones y muestran como los grupos étnicos, como las latinas o las negras, son construidos socialmente. En su construcción intervienen sus cuerpos, el color de su carne, su sexualidad o sus lenguas de origen. Todo ello forma un complejo sistema de identidades que potencia opresiones⁵⁹.

De su entramado brota un conocimiento y debemos preguntarnos cómo se produce, qué identidades genera y a qué intereses sirve si queremos lograr que sea ético y esté al servicio del ser humano. Es mucho el camino que queda por recorrer hasta que entendamos que debemos cambiar de paradigma y apreciar que nuestro conocimiento teológico y científico, al margen de cuáles sean nuestras adscripciones religiosas o científicas, baña buena parte de nuestro modo de percibir el mundo⁶⁰.

⁵⁹ Mayra Rivera Rivera, «Memory of the flesh: Theological reflections on word and flesh», en Anthony B. Pinn y Benjamín Valentín (eds.), *Creating ourselves. African Americans and Hispanic Americans and Religious Expression*, cit. pp. 73-75.

⁶⁰ Jesús Conill, «Racionalización religiosa y ciudadanía postsecular en perspectiva habermasiana», *Pensamiento* 63 (2007), pp. 571-581.

4.1. *La neuroteología fundamental crítica un conocimiento contextual y situado*

Hemos dicho ya pero conviene tener presente de nuevo que, del mismo modo que el conocimiento neurocientífico ha cuestionado a la filosofía, a la economía, a la lingüística, a la informática, al marketing, a la política o a la sociología, también lo está haciendo con los estudios de las religiones y las teologías. Como resultado muchas áreas han aflorado con el prefijo *neuro-*. Sirva como ejemplo: la neurofilosofía⁶¹, la neuroeconomía⁶², la neuroeducación⁶³, la neuroética⁶⁴ o el neurofeminismo⁶⁵, por nombrar solo algunas.

Como vimos en los capítulos anteriores la neuroteología, tanto por los objetivos que plantea como por las diferentes comprensiones del fenómeno religioso de las que parte, muestra diversas limitaciones que con el tiempo podría ir subsanando. Para ayudar en esta tarea, la neuroteología fundamental aporta su propia tradición y comprensión teológica sobre el modo de entender la identidad y la naturaleza humana⁶⁶. Esta manera de hacer teología parte de una convicción profunda que se encuentra en el Texto cristiano: “dispuestos[as] siempre a dar razón a todo aquél que os pida razón de la esperanza que hay en vosotros[as]”⁶⁷.

Sobre esta convicción descansa la tarea de la teología fundamental crítica para el siglo XXI. Su vocación remite a su condición epistemológica fronteriza y dialogal. Esto la convierte en un espacio apropiado para el encuentro con el resto de ciencias y disciplinas. La teología fundamental ofrece un espacio liminal, no solo para el diálogo sino para la *conversión*. Este término teológico señala que hay un acercamiento cognoscitivo pero también una transformación y una orientación diferente de las disciplinas que se aproximan. La tarea esencial de la teología fundamental es mostrar la credibilidad de la fe. De este modo, esta disciplina que reflexiona críticamente sobre sus propios fundamentos y que ofrece un espacio liminal con el resto de conocimientos, es una disciplina pertinente para ensanchar la razonabilidad neuroteológica.

⁶¹ Patricia S. Churchland, *Neurophilosophy. Toward a unified science of the mind-brain*, cit. También Patricia S. Churchland, *El cerebro moral. Lo que la neurociencia nos cuenta sobre la moralidad*, cit.

⁶² Paul W. Glimcher, Colin F. Camerer, Ernst Fehr y Russell A. Poldrack (eds.), *Neuroeconomics. Decision Making and the Brain*. Elsevier, Londres 2009. También Jesús Conill-Sancho, «Neuroeconomía y Neuromarketing ¿Más allá de la racionalidad maximizadora?», en: Adela Cortina (ed.), *Guía Comares de Neurofilosofía Práctica*. Comares, Granada 2012, pp. 39-64.

⁶³ María José Codina, *Neuroeducación en virtudes cordiales. Una propuesta a partir de la neuroeducación y la ética discursiva cordial*. Tesis doctoral, Universitat de València, Facultad de Filosofía del Derecho, Moral y Política 2014; Francisco Mora, *Neuroeducación*. Alianza Editorial, Madrid 2013.

⁶⁴ Adela Cortina, *Neuroética y neuropolítica. Sugerencias para la educación moral*. Tecnos, Madrid 2011. También Kathinka Evers, *Neuroética. Cuando la materia se despierta*, cit.

⁶⁵ Robyn Bluhm, Anne Jaap Jacobson, Heide Lene Mainbom, *Neurofeminism. Issues at the Intersection of Feminist Theory and Cognitive Science*, Basingstoke 2012; Sigrid Schmitz y Grit Höppner (eds.), *Feminist and queer perspectives on Current Brain Discourses*, cit.

⁶⁶ Salvador Pié i Ninot, *La teología fundamental. Dar razón de la esperanza (1Pe 3, 15)*. Secretariado Trinitario, Salamanca 2002, pp. 27-85.

⁶⁷ *Primera Carta de Pedro* 3, 15.

4.2. *La neuroteología fundamental, un conocimiento corporal y político*

Como el resto de disciplinas, también la neuroteología se apoya en una comprensión antropológica determinada que orienta su punto de vista y que debe ser críticamente revisada. Las teologías conciliares han hecho un esfuerzo por comprender qué es el ser humano, su relación con la divinidad y su necesidad de sentido existencial. Especialmente, desde finales del siglo XXI las corrientes liberacionistas, las teologías del cuerpo, las teologías *queer* y postcoloniales han situado la reflexión sobre el ser humano, su identidad y su naturaleza en medio de dos claves: la experiencia personal y la corporalidad.

En estos momentos la neuroteología fundamental retoma este conocimiento teológico y político para extender las posibilidades de vida buena a todos los seres humanos, para respetar la creación y gozar de la alegría del Evangelio. Por ello, las neurociencias encuentran ahora una posibilidad en estas propuestas teológicas conciliares. Esto amplía las miradas estandarizadas y estrechas sobre la experiencia y la corporalidad. Consecuentemente, las posibilidades epistemológicas y ontológicas que se abren para las neuroteologías son muy amplias.

La propuesta de una neuroteología fundamental pretende ser también una mirada crítica sobre el modo en que el conocimiento neurobiológico se desarrolla. De ahí que, para ejercer esta *crítica* necesite echar mano de metodologías con una orientación ética que nos aproximen a esta perspectiva. Sus herramientas las toma de las teologías conciliares y son principalmente la hermenéutica y la retórica crítica. Transitar, explorar e interpretar las relaciones entre el conocimiento teológico y el neurocientífico será el interés de estas últimas páginas.

5. **Pertinencia de la neuroteología fundamental**

Comprender esta nueva disciplina, su conceptualización, su metodología, sus lenguajes se perfila como una tarea ineludible y necesaria. Para ello tendré que mostrar la pertinencia de la neuroteología fundamental como disciplina y responder, o al menos intentarlo, a algunas cuestiones radicales que plantea. Estas pueden ser inicialmente: a) cómo lograr desarrollar una neuroteología significativa para los seres humanos que tenga en cuenta la diversidad de sus experiencias personales y el contexto en el que se desarrollan; b) cómo elaborar una disciplina que desde sus inicios tenga en consideración una antropología bíblica que asuma que las mujeres, discapacitados o las personas

empobrecidas o emigradas son personas y sujetos de derechos plenos; y por último c) descubrir qué puede aportar la neuroteología tanto a teologías actuales como a las neurociencias, y las transformaciones políticas que deben derivarse de esta relación, desde una perspectiva ética y cordial.

5.1. *La neuroteología fundamental, un cruce novedoso*

La neuroteología fundamental, al igual que el resto de ciencias, ha de ser un conocimiento histórico y situado. Por ello, ofrece distintos marcos desde los cuales puede desplegarse. Elegir uno u otra perspectiva epistemológica no es una opción aséptica ni carece de consecuencias sociales, económicas, religiosas y políticas. Así, sostengo que la neuroteología fundamental que propongo ha de ser capaz de ejercer una interpretación hermenéutica crítica sobre las aportaciones de las neurociencias. Para mostrarlo, esta disciplina que comienza debe procurar un espacio de encuentro en el que no solo se de un diálogo entre perspectivas ajenas, sino la posibilidad de un conocimiento liminal y transversal. Creo que es ahí, donde reside su capacidad propositiva, transformadora y liberadora capaz de evidenciar epistemologías violentas y de fortalecer las características democráticas de nuestras sociedades.

La intersección entre las neurociencias y el pensamiento teológico ha hecho surgir la neuroteología como una nueva disciplina situada en esta intersección. Pero hay que describir en qué consiste este cruce novedoso. Acercarnos a la neuroteología fundamental, desde la aportación actual de las neurociencias y desde las teologías, especialmente de aquellas que se refieren al cuerpo, nos obliga al menos a:

1. Aproximar modelos de conocimiento, metodologías y lenguajes que, unas veces son propositivas y en otras ocasiones, refuerzan los planteamientos existentes de las neurociencias.
2. Trazar nuevos modos de aproximación entre los discursos neurocientíficos y teológicos.
3. Esclarecer cuáles son los fundamentos antropológicos, modelos o visiones, metodologías y lenguajes que sostienen a la neuroteología.
4. Intuir la influencia política que puede engendrar una perspectiva crítica neuroteológica.
5. Por último, sirve también para establecer una crítica tanto entre las neurociencias como entre las teologías.

5.2. *La neuroteología fundamental, nuevos escenarios de conocimiento*

La proximidad de ambas disciplinas –neurociencias y teologías– supone la posibilidad de ir más allá de los límites iniciales de los que ambas partían. Para las neurociencias, adentrarse en el cerebro significa en estos momentos, no solo tener en cuenta la arquitectura o fisiología cerebral, sino echar mano también de sus creencias, experiencias, del modo de percibir la realidad y del significado que alcanza en nuestro interior. Para las teologías, esta cercanía hacia nuestra intimidad se convierte también en una oportunidad para repensar la organización del cerebro y la existencia de unas bases cerebrales que nos permiten tener experiencias religiosas.

Esto hace que surjan escenarios nuevos para el conocimiento teológico. Las neurociencias y su mirada biológica como repetidamente he señalado, no es únicamente una disciplina nueva, sino un modo distinto de entender tanto la vida humana como la realidad en la que ella se desenvuelve.

Consecuentemente, la teología no puede desentenderse ni puede mirar a otra parte. Estamos obligados a repensar nuestra intimidad, el modo en que configuramos la identidad, la posibilidad de la unicidad de la persona, de su libertad y de su capacidad moral, pero ahora responsablemente hemos de establecer nuevas relaciones a partir de las claves que nos ofrecen las neurociencias.

En estos momentos, la neurocultura(s) plantea la necesidad de deliberar acerca de los desafíos que se presentan tales como: la posibilidad del mejoramiento humano [*human enhancement*] o del transhumanismo o los psicofármacos que pueden suponer un aumento de nuestro bienestar. Estos desafíos afectan a todas las parcelas del ser humano, pues son cuestiones nucleares que se refieren a la dignidad, la vulnerabilidad, la calidad de vida, la posibilidad moral o el reconocimiento o no de nuestra ciudadanía. Por ello son muchos los filósofos y filósofas, y teólogos y teólogas que en la actualidad están abordando estas cuestiones. Entre ellos destacan Jürgen HABERMAS⁶⁸, Judith BUTLER, Johann Baptist METZ⁶⁹, Ilia DELIO⁷⁰, Nancey MURPHY⁷¹, Antje JACKELÉN⁷², Philip

⁶⁸ Jürgen Habermas, *El futuro de la vida humana*. Paidós, Barcelona 2002.

⁶⁹ Johann Baptist Metz [et al.]. *La provocación del discurso sobre Dios*. Trotta, Madrid 2001; ver también Johann Baptist Metz, *Memoria passionis. Una evocación provocadora en una sociedad pluralista*. Sal Terrae, Santander 2007.

⁷⁰ Ilia Delio, *The Unbearable Wholeness of Being. God, evolution, and the Power of Love*, cit.

⁷¹ Nancey Murphy, *Bodies and Souls, or Spirited Bodies? Current Issues in Theology*. Cambridge University Press, Cambridge 2006; Nancey Murphy y Warren S. Brown, *Did My Neurons Make Me Do It? Philosophical and Neurobiological Perspectives on Moral Responsibility and Free Will*. Oxford University Press, Oxford 2007.

⁷² Antje Jackelén, *Time and Eternity. The Question of time in Church, Science, and Theology*. Templeton Foundation Press, West Conshohocken 2005.

CLAYTON⁷³, Karl-Otto APEL⁷⁴, Adela CORTINA⁷⁵, Julian SAVULESCU⁷⁶, Nick BOSTROM⁷⁷ y Allen E. BUCHANAN⁷⁸ que con sus trabajos mantienen vivo este importante debate.

La profundidad e importancia de estos escenarios nos apremia a los y las teólogas a repensar cómo abordar el conocimiento neuroteológico, qué metodologías pueden ofrecer para una comprensión certera, cuál puede ser su fundamentación posible y qué lenguajes teológicos y qué retóricas son las apropiadas para trazar un sistema de conocimiento que no olvide su perspectiva ética y marque los horizontes a seguir.

6. La razonabilidad neuroteológica

La diversificación de contenidos, de temas y de metodologías ha sido una característica que define la vitalidad teológica empujada por el Concilio Vaticano II. Desde entonces, la razonabilidad de la fe y su posibilidad de contraste ante los aportes de las ciencias inductivas ha sido una de las cuestiones centrales para el conocimiento teológico. Antes de Vaticano II la iglesia católica no sintió esa necesidad de contraste, pero ahora, el diálogo y la apertura hacia el resto de ciencias reclamaban nuevos modos de verificación.

La neuroteología plantea nuevos caminos discursivos y nuevos escenarios. Por ello, su racionalidad debe ser contrastada, en principio por las neurociencias y las teologías, pero además también por el resto de disciplinas. Necesitamos una fundamentación crítica tanto de la fe, en este caso de la cristiana, como del modo en qué elaboramos las neurociencias. Tal como acabamos de ver la teología católica, al menos en parte, ha transitado hacia otras epistemologías, metodologías y lenguajes que le han otorgado una mayor credibilidad y reconocimiento por parte del resto de disciplinas.

Del mismo modo, el conocimiento neurocientífico, a pesar de su corta edad, necesita ahora medirse con el problema de la racionalidad. Tanto las neurociencias como

⁷³ Philip Clayton y Paul Davies, *Re-emergence of Emergence. The Emergentist Hypothesis from Science to Religion*. Oxford University Press, Oxford 2006.

⁷⁴ Karl-Otto Apel, *La globalización y una ética de la responsabilidad: Reflexiones filosóficas acerca de la globalización*. Prometeo, Buenos Aires 2007.

⁷⁵ Adela Cortina Orts, *Las fronteras de la persona*. Taurus, Madrid 2009; ver también Adela Cortina Orts, *Neuroética y neuropolítica. Sugerencias para la educación moral*. Tecnos, Madrid 2011.

⁷⁶ Julian Savulescu y Nick Bostrom (eds.), *Human Enhancement*. Oxford University Press, Oxford 2011.

⁷⁷ Nick Bostrom, «Dignity and Enhancement». [En línea] <http://nickbostrom.com/ethics/dignity-enhancement.pdf> [Consultado: 10 octubre 2014].

⁷⁸ Allen E. Buchanan, *Beyond Humanity? The Ethics of Biomedical Enhancement*. Oxford University Press, Oxford 2011.

la neuroteología son disciplinas que no pueden quedarse encerradas en sí mismas sin caer en un *neuroesencialismo*⁷⁹. No se bastan por sí mismas y precisan de un contraste constante, especialmente, ahora que ambas han traspasado sus propios muros cognitivos iniciales y se han instalado en la sociedad civil.

El conocimiento teológico en el siglo XXI muestra una gran variedad de formas reflexivas. Esto podría ser visto como un signo característico de la postmodernidad. No existe una cuestión última ni un objetivo primordial único que en estos momentos pueda por sí mismo focalizar la atención de la reflexión teológica. Esta pluralidad de contenidos supone una diversificación de sus temas, categorías, objetivos y metodologías, y muestra la variedad de cuestiones que abarcan las teologías contextuales. Esta situación supone nuevas oportunidades de diálogo en medio de la situación neocultural en las que nos encontramos. Como indica el teólogo Wentzel VAN HUYSSTEEN “la multiplicidad de voces tanto en la cultura contemporánea como en la reflexión teológica son ventanas para replantear posibles puntos de encuentro sobre los cuales conversar dentro de contextos que se cruzan y que son interdisciplinarios”⁸⁰.

El diálogo entre aquellos y aquellas que se dedican a la ciencia y a la teología en el contexto de la postmodernidad es posible solo si se establecen algunas reglas mínimas para ello. Entre otras, debe permanecer la voluntad de diálogo, deben abrirse a la posibilidad del cambio y han de estar siempre al servicio del ser humano. En este apartado desgranaremos algo más estas y otras características necesarias para que se de un acercamiento entre las ciencias y las teologías que vaya más allá del diálogo o del acercamiento.

6.1. *La racionalidad del conocimiento y la hermenéutica neuroteológica crítica*

Todas las personas que se dedican a la tarea investigadora tienen fe en el conocimiento. Además creen firmemente en la inteligibilidad y la compatibilidad del mundo racional con los frutos que su estudio otorga. Para comprender la relación posible entre la ciencia y la teología nos hemos acostumbrado a que continuamente se reclame que esta última debe estar al tanto de los progresos científicos. A la vez se exige que la legitimidad de su contenido la marquen los resultados alcanzados por las ciencias y se cuestione constantemente la ausencia de un método experimental capaz de sancionar su veracidad teológica. Sin embargo, es momento de cuestionar esta relación de sujeción y plantearla de un modo inverso, es decir, preguntarnos qué es lo que la teología puede aportar al conocimiento neurocientífico en estos momentos.

⁷⁹ Francisco Ortega y Suparna Choudhury, «Wired up differently’: Autism, adolescence and the politics of neurological identities», cit., p. 336.

⁸⁰ Wentzel van Huyssteen, «Pluralism and interdisciplinarity: In search of theology’s public Voice», *American Journal of Theology and Philosophy* 22 (2001), pp. 65-88.

Este es el planteamiento de la teóloga Antje JACKELÉN cuando sugiere que al invertir esta relación descubrimos la experiencia y las habilidades de aquellos y aquellas que practicamos esta disciplina⁸¹. A través de una larga trayectoria, tanto eclesial como personal, se acumulan destrezas hermenéuticas, un manejo de las metáforas y de los lenguajes analógicos y un discernimiento afinado de las retóricas. Estas habilidades son necesarias también en las disciplinas neurocientíficas. Un ejemplo, lo encontramos en que tras un escaneado cerebral es necesario interpretar y conocer con precisión aquello que resulta de los datos obtenidos y la hermenéutica puede ayudar en esta labor. Como vimos en el capítulo anterior, la hermenéutica teológica, siguiendo la descripción de Gerhard EBELING, dispone de una gran riqueza semántica que puede ser rastreada en tres direcciones distintas:

[...] afirmar (expresar), “interpretar” (explicar) y traducir (hacer de intérprete). No se trata de establecer cuál de esos significados es, lingüística e históricamente, el prioritario. Se trata de las modificaciones del significado fundamental de “llevar a la comprensión”, de “mediar la comprensión” respecto a los diferentes modos de plantearse el problema del comprender⁸².

La tarea hermenéutica es necesaria para *expresar* con precisión los resultados neurocientíficos, es primordial para *interpretar* aquello que resulta y es ineludible para *traducir* aquello que se ha experimentado y se quiere dar a conocer. Las neurociencias necesitan de un método hermenéutico propio que les permita ejercer su propia reflexión crítica sobre el modo en cómo se realiza la tarea científica y sobre los efectos que ello despliega para la vida humana.

La tecnología, desde una perspectiva filosófica, ofrece una penetración sobre los objetos. Así Anne BEAULIEU, siguiendo a Dona HARAWAY⁸³, afirma que la *observación* científica se convierte en una *visualización* de aquello que sucede en nuestro cerebro⁸⁴. De este modo se hace tangible la materialidad de una práctica que a menudo está envuelta por un velo de invisibilidad y que resulta transparente. Se da la paradoja de que, aunque los cuerpos no son tocados, ofrecen una detallada información molecular que se revela a través de la tecnología.

La información neurocientífica obtenida a través de la tecnología es digitalizada mediante cálculos algorítmicos y probabilísticos, y se fija en lugares como los atlas cerebrales. Desde un punto de vista filosófico se da una tensión entre el estudio de la

⁸¹ Antje Jackelén, «What Theology Can Do for Science?», *Theology and Science*, 6 (2008), pp. 289-290. DOI: 10.1080/14746700802206941.

⁸² Gerhard Ebeling, «Hermeneutik», en: *Die Religion in Geschichte und Gegenwart*. Vol. III, Tubinga 1959, cit., en Maurizio Ferraris, *Historia de la hermenéutica*. Akal, Madrid 2000, p. 10.

⁸³ Dona Haraway, *Simians, Cyborgs and women: The reinvention of nature*. Routledge, Nueva York 1991.

⁸⁴ Anne Beaulieu, «From brainbank to database: the informational turn in the study of the brain», cit., pp. 386-387.

información ofrecida en lugares como los atlas cerebrales, los textos médicos, las bases de datos o los artículos científicos con el estudio de cada caso concreto que muestra su propia individualidad. La tensión se sitúa entre la generalidad propuesta y fijada, y la diversidad que muestra cada caso concreto. Por todo ello, debemos atender neuroéticamente tanto al modo en que los datos son manipulados y transformados como a la manera en que describen la identidad, la autenticidad y la autonomía de las personas⁸⁵.

Anne BEAULIEU señala también que el aumento de las bases de datos y de las imágenes cerebrales es una oportunidad para determinar ciertos patrones imprevistos que aparecen tras observar los datos explorados y las técnicas de representación. Estas técnicas manejan distintos modos de procesar enormes cantidades de información y de datos que se vuelcan más tarde en la construcción de las redes neuronales⁸⁶. Las redes se convierten en una forma de leer las funciones que realiza nuestro cerebro, los efectos que ejercen los genes y la influencia epigenética que tiene el medio ambiente sobre nosotros. BEAULIEU subraya que el *conocimiento visual* sobre nuestra interioridad tiene ahora la virtualidad de dar cuenta de la totalidad del sujeto. De ahí que una nueva política del conocimiento informativo esté asomando y que términos como vigilancia, control y gestión formen parte ella⁸⁷.

La alta especialización de las técnicas de neuroimagen, sus sofisticados resultados y la facilidad con que estos datos son virtualmente accesibles oculta la dificultad de su interpretación. Es necesario por tanto recurrir a una metodología hermenéutica crítica. Un desarrollo de esta disciplina relacionaría el uso, la interpretación, la comunicación, su presencia en los medios y la comprensión del público de un modo circular. Esta metodología podría:

- a) en primer lugar, lograr una aproximación mayor sobre el modo en cómo representamos el cerebro a partir de la información que las neurociencias ofrecen;
- b) evidenciar que manipular y transformar la información no es nunca un proceso aséptico ni neutro. En él se inscriben nuestras categorías de género, las creencias personales y sociales, las retóricas y los lenguajes que manejamos, las formas particulares de comprender tanto el mundo como el ejercicio científico.
- c) Por último, nos permite caer en la cuenta de las variables a tener en cuenta y que intervienen tanto en el modo en que desarrollamos la tecnología como en las prácticas de investigación y manipulación de los datos.

⁸⁵ Françoise Baylis, «Neuroethics and Identity», en Jens Clausen y Neil Levy (eds.), *Handbook of Neuroethics*, cit., pp. 367-368. DOI: 10.1007/978-94-007-4707-4_9.

⁸⁶ Paul M. Thompson, Michael S. Mega y Arthur W. Toga, «Subpopulation brain atlases», en Arthur W. Toga y John C. Mazziota, *Brain mapping. The methods*. Academic Press, San Diego 2002, pp. 757-790.

⁸⁷ Anne Beaulieu, «From brainbank to database: the informational turn in the study of the brain», cit., p. 388.

El conjunto de estas variables incide en aquello que podemos conocer, qué nos cabe conocer y en quiénes podrían tener acceso o no a ese conocimiento. El desarrollo de una neuroteología hermenéutica crítica permite reconocer sistémicamente cada una de las variables que intervienen. Puede incidir éticamente en la elaboración del conocimiento neurocientífico y, al mismo tiempo, evidenciar aquellas disciplinas en las que la producción del conocimiento se realiza de modo jerárquico o en las que el acceso al conocimiento queda restringido a determinadas poblaciones o grupos sociales.

Consecuentemente, una neuroteología hermenéutica crítica debe atender a criterios sociales, que como indica la *Guía de la Innovación Social*, ha de impulsar una misión social en la que no prime únicamente el beneficio económico o las leyes impuestas por los mercados, sino las buenas prácticas y el bien común⁸⁸.

6.2. *Un conocimiento triangular*

El conocimiento es siempre cultural y socialmente situado. La teologías contextuales recuerdan a las neurociencias que el conocimiento forma parte del entramado cultural, económico y político, y que genera identidades. Antje JACKELÉN señala que la relación entre la teología y el resto de disciplinas, en este caso la neuroteología, debe entenderse dentro del triángulo formado por la fe en el conocimiento, por el conocimiento de la fe y por su común responsabilidad hacia el mundo. Según esta arzobispa de la Iglesia de Suecia estos tres hitos describen cómo debería ser el diálogo entre estas disciplinas. Esta relación triangular podría mitigar algunos de los problemas a los que se enfrentan cuando tratan de establecer una relación dialógica, mayéutica para responder cuestiones actuales que por su complejidad no pueden tener una respuesta cerrada o única⁸⁹.

Además, como las teologías contextuales recuerdan, es necesario considerar que el conocimiento es siempre cultural y socialmente situado y por ello forma parte del entramado cultural, económico y político. Su presencia sirve de recordatorio también para el resto de disciplinas que deben tomar partido haciéndose cargo de la realidad, como decía ELLACURÍA.

⁸⁸ El proyecto para el desarrollo de la innovación social pertenece al programa Marco Horizonte 2020. En él tendrá un papel relevante como herramienta fundamental en la nueva política de cohesión territorial para los próximos años. Comisión Europea, *Guía Europea para la innovación social*. [En línea] <http://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=1022&langId=en> [Consultado: 2 enero 2015].

⁸⁹ Antje Jackelén, «Faith, Science and Postmodernity», en Dirk Evers, Antje Jackelén y Taede Smedes (eds.), *How Do We Know? Understanding in Science and Theology*. T&T Clark International, Londres 2010, pp. 77-94.

La «racionalidad» es una de las claves que señala los límites de las disciplinas teológicas y neurocientíficas. Su presencia puede ser un buen indicador para que la disciplina que surge del cruce de ambas disciplinas sea considerada un conocimiento significativo para el ser humano. Esta cualidad tiene muchas caras y diferentes modos intelectuales de presentarse. Intentaré aproximarme a alguna de ellas.

7. La neuroteología fundamental, un conocimiento multidimensional

En el libro *The Shaping of Rationality: Toward Interdisciplinarity in Theology and Science*, VAN HUYSSTEEN señala distintas cuestiones fundamentales que asoman en la relación entre teología y ciencia, pero además subraya que en el espacio y en el discurso público solo una racionalidad interdisciplinar será escuchada y para que sea posible necesita de una reflexión refrendada por diversas disciplinas⁹⁰. Por esta razón considero que la racionalidad interdisciplinar puede ser considerada como un principio sobre el que sustentar la neuroteología fundamental crítica que propongo.

En las neuroteologías esta interdisciplinariedad nace gracias a la gran especialización de las neurociencias. En parte gracias a la aparición de técnicas no invasivas de neuroimagen y en parte por las múltiples aplicaciones médicas y farmacológicas que estas disciplinas en su conjunto están mostrando. Todo ello ha desatado una alta expectación en la opinión pública. Sin embargo, la especialización neurocientífica contrasta con la multiplicidad de ámbitos a los que compete. Así lo específico influye sobre lo diverso. Siendo esto así vemos que los resultados obtenidos a través de los distintos campos de las neurociencias nos ofrecen un conocimiento molecular cada vez más preciso que incide también sobre el resto de ciencias experimentales, sociales o cognitivas. Esto ha provocado un conocimiento *multiplicativo*, desarrollado en áreas específicas, experimentales y teóricas y en *nuevas áreas de conocimiento* que, como la neuroteología fundamental, comienzan ahora su andadura. Esta multiplicidad, por la variedad de áreas a las que implica y por los resultados que arroja, está propiciando un conjunto cada vez más extenso de saberes. Asistimos en estos momentos a una dilatación del perímetro inicial de las disciplinas neurocientíficas y aún influjo sobre el resto de disciplinas y conocimientos sin precedentes.

Otra característica importante es su necesaria *transdisciplinariedad*. Las neurociencias están revelándose como un campo fecundo desde el cual pensar al ser humano tanto en su individualidad como en su dimensión social y cultural. De ahí que,

⁹⁰ Wentzel van Huyssteen, *The Shaping of Rationality: Toward Interdisciplinarity in Theology and Science*. Wm B. Eerdmans, Grand Rapids 1999, pp. 235.

como he repetido, el intento por comprender la existencia humana no pueda ser ya respondido desde un único ámbito de conocimiento o desde una única disciplina, sino que ha de ser discutida a partir de disciplinas distintas incluidas las ciencias sociales, las ciencias naturales y las humanidades, entre las que se encuentra también la teología.

La transdisciplinariedad no supone que las áreas de conocimiento pierdan su individualidad. Las distintas perspectivas y métodos no pueden ser reducidas las unas a las otras, sino que han de mostrar su independencia. Esta cualidad, a través del diálogo refleja también la mutua relación que se establece entre el conocimiento teológico y el conocimiento científico. Por ello, sus límites se convierten también en posibilidad, ya que de ellos pueden surgir nuevos descubrimientos. Asistimos entonces al desarrollo de áreas específicas –experimentales y teóricas– que ya se han puesto en marcha y a nuevas áreas de conocimiento que están apareciendo como vimos en los capítulos anteriores. Esta multiplicidad del conocimiento, tanto en la diversidad de áreas a las que implica como en variedad de los objetivos que persigue, propicia un conocimiento cada vez más extenso. Un ejemplo es la neuroteología que ahora ve la necesidad y la posibilidad de precisar su conocimiento crítico sobre la condición humana a partir de la fundamentación teológica.

La reflexión ética debe acompañar a toda actividad científica, así como a sus métodos y, especialmente, a sus aplicaciones prácticas. La finalidad es orientar las tareas científicas para que siempre respondan a su objetivo último, es decir, ponerse al servicio del ser humano. En el caso de la neuroteología fundamental, para que esto sea posible, ha de alcanzar una integridad racional que esté apoyada por fuentes que sean críticas. De ahí que el modo de percibir la realidad, el recurso a la interpretación hermenéutica, las distintas retóricas para narrar lo que acontece y los diferentes lenguajes son herramientas esenciales para una racionalidad neuroteológica crítica.

Pero la razonabilidad de la fe no está marcada exclusivamente por su relación con el resto de disciplinas, sino también por la necesidad de búsqueda de sentido. Especialmente, tras la Segunda Guerra Mundial, el anhelo de sentido se convertía en una cuestión ineludible⁹¹. El sentido que damos a la vida o su misma posibilidad se reflejaba en la cuestión que el psiquiatra Viktor Emil FRANK planteaba a sus pacientes al comienzo de sus sesiones: “¿Por qué no se suicida usted?”. Así en el siglo XX pasó a ser un tema nuclear no solo de la filosofía existencial iniciada por el filósofo y teólogo Sören KIERKEGAARD en el siglo XIX y más tarde desarrollada en Francia por la corriente creada por Jean-Paul SARTRE, Albert CAMUS o Simone DE BEAUVOIR.

La metodología teológica conciliar sufrió un cambio epistemológico en el siglo XX. Esa teología renovada presentaba ahora una visión distinta favorecida en parte por una metodología inductiva y por otra por una mirada cada vez más penetrante, sobre la interioridad humana. Esto provocó modos diferentes de reflexionar sobre la vida que ahora se centraban en cuestiones como: la experiencia religiosa, la conciencia de sí o los

⁹¹ Viktor Emil Frankl, *El hombre en busca de sentido*. Herder, Barcelona 2001.

procesos cognitivos y psicológicos que acompañan a las personas. La teología echaba mano de las metodologías, investigaciones y lenguajes de otras disciplinas como la antropología, la psicología o la psiquiatría.

Un ejemplo lo vimos en la teología experiencial de Edward SCHILLEBEECKX. En ella, la experiencia creyente tuvo un papel central e invitó a mirar el dolor y el sinsentido que ahogaban al ser humano. De igual modo, la experiencia tuvo también un protagonismo central en mucho otros teólogos y teólogas. Destaca la perspectiva pionera de la teóloga feminista Elisabeth SCHÜSSLER FIORENZA que fijó el inicio de su reflexión en la experiencia personal, pero esta vez de las mujeres y de todas aquellas personas consideradas como no-personas. Para SCHÜSSLER FIORENZA estas vidas necesitaban ser nombradas y visibilizadas⁹². Nos encontramos ante profundos retos a los que podremos dar alcance si avanzamos en nuestro conocimiento, pero sobre todo si cambiamos nuestro modo de comprender el mundo que nos rodea.

8. La perspectiva neurocientífica. Obstáculos y limitaciones

En la actualidad, la neurobiología se presenta limitada si esperamos que, tanto en el caso del chimpancé como en el del ser humano, su expresión genómica describa completamente nuestra operatividad como especie. Tampoco parece que el conocimiento que tenemos sobre el cerebro pueda responder de un modo definitivo ante su relación con el comportamiento, la cultura y el entorno. Como señala la neurofilósofa EVERS, a pesar de la intimidad que se da entre la expresión genómica, el cerebro, el comportamiento y la cultura seguimos manteniendo un *foso explicativo* que aún no hemos podido superar. Este *foso* es aún mayor entre la estructura genética y la individualidad humana que entre nuestra mentalidad y la arquitectura del cerebro⁹³.

También es otra filósofa, Adela CORTINA, la que nos recuerda que no podemos olvidar que ni nuestra herencia genética ni nuestra historia evolutiva describen finalmente las características distintivas de lo humano. CORTINA dice que de un «es» cerebral y evolutivo no se sigue sin más un «debe» moral⁹⁴. Podríamos añadir que tampoco de un es cerebral se sigue sin más una descripción total del ser humano. Esta misma falacia se repite al pensar que un conocimiento mayor del cerebro puede darnos un conocimiento total de lo que entendemos por persona.

⁹² Elisabeth Schüssler Fiorenza, *Empowering Memory and Movement. Thinking and Working across Borders*. Fortress Press, Mineápolis 2014; Elisabeth Schüssler Fiorenza, *Changing. Explorations in Feminist The*logy*. Fortress Press, Mineápolis 2013.

⁹³ Kathinka Evers, *Neuroética. Cuando la materia se despierta*, cit., pp. 27-29.

⁹⁴ Adela Cortina, *Neuroética y neuropolítica. Sugerencias para la educación moral*, cit., p. 139.

Inicialmente, fue el pensamiento filosófico feminista del siglo pasado el que teorizó sobre los límites de nuestra identidad que no vienen marcados por nuestra biología. Así, la máxima de Simone de BEAUVOIR “la biología no es destino”, contradecía la afirmación anterior del psicoanalista Sigmund FREUD cuando repetía la frase de NAPOLEÓN “la anatomía es el destino”. Desde una perspectiva teológica también se entiende que la realidad del cuerpo no es fija. También Joseph RATZINGER, papa BENEDICTO XVI, el que señaló que:

[...] el cuerpo del hombre y de la mujer tiene, por decirlo así, un carácter teológico; no es simplemente cuerpo, y lo que es biológico en el *hombre* no es solamente biológico, sino también expresión y realización de nuestra humanidad⁹⁵.

La comprensión del cuerpo humano como signo abierto, histórico y trascendente permite también que, desde una visión neuroteológica podamos afirmar que la visión neuronal tampoco sea su *destino*. La perspectiva neurocientífica en este siglo XXI vuelve su mirada hacia la interioridad material que presenta nuestro cerebro. A partir de los resultados que alcanza emite sus propias hipótesis por ello, deben ser contrastadas con otros discursos como los propuestos por las teologías feministas, las teologías del cuerpo, las teologías postcoloniales o las teologías *queer*.

8.1. Obstáculos y limitaciones de la perspectiva neurocientífica

La vida humana, como hemos visto, se manifiesta a través del medio cultural, comunicativo y social. Así provoca que esta evolucione y alcance grados de complejidad simbólica que van más allá de su descripción genética. Por ello, la neurobiología, a pesar de querer superar el estudio genómico, se revela también como un conocimiento prometedor pero limitado para dar respuesta por sí mismo a preguntas tales como ¿por qué somos capaces los seres humanos de tener y comunicar pensamientos abstractos tales como la compasión, el perdón o el deseo de alcanzar una igual dignidad?

Cuestiones como estas pueden servirnos para señalar los obstáculos que se dan en las llamadas neurociencias. Entre ellas destacamos a la neurobiología, en la que, como vimos en el capítulo quinto, al intentar desentrañar la conducta humana por sí misma corre el riesgo de limitar sus conclusiones a una descripción genómica, a las bases cerebrales o a la historia evolutiva *padecida* por el ser humano. Esta limitación debe discutir el modo a partir del cual elaboramos el conocimiento, especialmente, cuando nos sirve para describir y normar al ser humano. La dificultad reside en dos ámbitos, el

⁹⁵ Benedicto XVI, *Discurso a los participantes en el Congreso eclesial de la diócesis de Roma sobre «Familia y comunidad cristiana: formación de la persona y transmisión de la fe*. [En línea] http://www.vatican.va/holy_father/benedict_xvi/speeches/2005/june/documents/hf_ben-xvi_spe_20050606_convegno-famiglia_sp.html [Consultado: 26 octubre 2014].

primero es pensar cuáles son los argumentos y modelos que utilizamos para desentrañar nuestra conducta, y el segundo, es proponer un sistema de conocimiento en el que puedan ser incluidas diversas disciplinas. Ya he mencionado la complejidad que acompaña a las neurociencias, por ello pienso que no pueden ser abordadas sino desde una propuesta sistémica que refleje esa complejidad. Esa propuesta sistémica debe ser circular no jerárquica para reforzar un conocimiento democrático.

8.2. *Implicaciones filosóficas de la perspectiva neurocientífica*

Precisamente, el dinamismo, la apertura y la plasticidad son las características que mejor definen a nuestros cerebros y que acertadamente pueden mostrar su relación con el cuerpo, considerado este individual o socialmente. De ahí que podamos establecer una reflexión crítica hacia ciertas visiones estandarizadas que intentan una hegemonía del conocimiento biológico.

Contrariamente a esta posibilidad, la capacidad plástica, su variabilidad, su creatividad y su historia evolutiva no nos permiten explicar la totalidad y la diversidad del ser humano reduciéndolo a una narración neurobiológica exclusivamente centrada en sus procesos cerebrales o en una descripción genética. No es posible conformarnos con interpretar el cerebro como un conjunto neuroquímico y neuroeléctrico cerrado y aislado de su contexto.

Las ciencias sociales, especialmente la filosofía y la sociología⁹⁶, están aplicando sus herramientas de análisis para señalar críticamente algunas de las limitaciones y obstáculos que la comprensión neurobiológica de la vida presentan. Por ejemplo, la filósofa francesa Catherine MALABOU, nos alerta del peligro que supone entender la capacidad plástica de nuestro cerebro sencillamente como un órgano moldeable. Siendo esto así sobre el cerebro podemos intervenir y ajustar sus posibilidades. Si esto fuera de este modo, los seres humanos correríamos el riesgo, como señala MALABOU, de ser concebidos como plásticos. Entonces se nos podría exigir una continua adaptación a cualquier situación laboral precaria o a una disposición siempre permanente a ser deslocalizados. Según señala esta filósofa una nueva *forma de funcionamiento político y social* se apoya sobre una bioconcepción política de nuestra realidad personal que muestra profundas coincidencias con el actual capitalismo⁹⁷.

Así el cerebro es visto como un órgano sobre el que se puede operar de un modo mecanicista y que puede ser manipulado mediante el intercambio y modificación de algunas de sus partes. Pensar en neuroimplantes, neurointervenciones, neurodrogas o

⁹⁶ Suparna Choudhury y Jan Slaby (eds), *Critical Neuroscience. A Handbook of the Social and Cultural Context of Neuroscience*. Wiley-Blackwell, Chitester 2012.

⁹⁷ Catherine Malabou, *What should we do with our brain?*, cit., p. 10.

modificación de neurotransmisores inevitablemente nos empuja a cuestionar cuáles son los circuitos y las alianzas en los que se mueve el nuevo biocapital.

No podemos hacer sin más una condena de todo aquello que suponga una intervención sobre la naturaleza humana o que vaya de la mano del nuevo biocapital. Como sabemos, la existencia de la investigación neurobiológica hace posible que las innovaciones conseguidas en los laboratorios y en las universidades lleguen a los laboratorios farmacéuticos. Finalmente se materializan en el medio clínico y logran mejorar y prolongar la vida de las personas.

Pero el poder descriptivo y epistémico que tiene el conocimiento genético y las neurociencias influye también decisivamente sobre qué es y qué entendemos por vida. Como he repetido ya no se trata de una cuestión nueva. Lo que cambia es el lugar desde dónde reflexionamos y, en estos momentos, el escenario lo define la neurocultura(s). Sobre las tablas de este nuevo escenario la pregunta por aquello que es vida, y que se reconoce o no como tal, ha entrado a formar parte del dominio de la decisión, de la elección y del juicio, pero ahora lo hace desde una perspectiva neurocientífica presente ya en todos los ámbitos de nuestra vida.

El cuerpo vivido es en parte el efecto de las visiones, interacciones y comprensiones neuronales y genéticas que de él tenemos. En estos momentos, cada acto de amniocentesis, cada técnica genética o la prescripción de antidepresivos genera sus propios juicios éticos. Esta vida neuronal significa que habitamos en una era de *ciudadanas y ciudadanos biológicos*. Pero en ella está naciendo una ética somática y nuevas perspectivas políticas de la vitalidad, como muestra Nikolas ROSE⁹⁸.

No podemos alejarnos de este planteamiento centrado en la materialidad y en su necesario estudio científico. Pero sí podemos, como propuse en la segunda parte de este trabajo, mostrar distintos conocimientos, como el neuroteológico, que manteniendo su autonomía planteen propuestas disruptivas y eviten en parte una estandarización o una visión únicamente neurobiológica del conocimiento.

La *neuroteología fundamental crítica* pretende revisar los discursos neurocientíficos y a través de una hermenéutica de la sospecha rastrear en ellos si tienen visos hegemónicos. Tal como las teologías feministas, del cuerpo, *queer* y postcoloniales nos recuerdan la corporalidad ayuda a los sujetos a alcanzar su comprensión del mundo. Por lo que el conocimiento no es universal ni genérico, sino particular y sociológicamente influido.

Al mismo tiempo, la neuroteología fundamental crítica pretende ejercer una hermenéutica creativa en la que se construya un conocimiento que no genere violencia cognoscitiva, ni legitime la precariedad que política y epistemológicamente se ejerce sobre determinados grupos sociales. El conocimiento debe tener presente su finalidad

⁹⁸ Nikolas Rose, *The Politics of Life Itself. Biomedicine, Power, and Subjectivity in the Twenty-First Century*, cit., pp. 252-257.

ética, pero también su finalidad propositiva y social. Este esfuerzo liberador que pretende la neuroteología fundamental debe tener presente una doble función⁹⁹. La primera es que se trata de un conocimiento crítico y ético hacia su interior mismo, es decir debe ejercer su crítica tanto hacia las neurociencias como hacia las teologías y las religiones. La segunda es que persigue un empeño liberador por crear espacios de conocimiento democráticos. La neuroteología fundamental pretende evidenciar que es necesario cambiar, transformar, ensanchar y descolonizar nuestros *marcos de conocimiento* que, a menudo son violentos y permanecen sometidos bajo tiranías psicopolíticas¹⁰⁰. El conocimiento tiene una obligación social y por ello debe reforzar los débiles marcos democráticos en los que nos movemos actualmente. También la neuroteología fundamental nace con vocación de fortalecer esos espacios públicos de los que forma parte.

8.3. *La visión cerebralizada de nuestra intimidad*

La construcción de la persona, su identidad individual y social, su potencial humanidad y sus prácticas vitales discurren en medio de espacios políticos donde se crea el conocimiento. Estos espacios pueden ser institucionales como son las universidades, las facultades de teología, los laboratorios, los hospitales, los mercados municipales o los centros comerciales, o bien no institucionales como son las redes sociales, la sexualidad o las experiencias religiosas. Todas ellas tienen en común que son lugares que producen conocimiento y por lo tanto, generan identidades que son normadas.

Las neurociencias no son una excepción y de modo patente se revelan en la actualidad como lugares fundamentales de producción no solo de un conocimiento científico, sino identitario y, por lo tanto, normado por leyes y Estados. En la neurocultura(s), la visión neurobiológica, se abre camino imponiendo sus cualidades, lenguajes y modificando aquello que entendemos por conocimiento. Pero tal como sostengo, además de modificar métodos, lenguajes y marcos comprensivos, en estos momentos las neurociencias dan un paso más y muestran su influencia sobre la conciencia, pretendiendo una definición estandarizada de la identidad personal. Esto modifica sin duda aquello que comprendemos como vida humana, naturaleza o realidad y que, a pesar de ser nombrado en singular siempre remite a una pluralidad. No podemos entender la vida sin su referencia a las demás vidas y a las posibilidades de una *neurodiversidad humana*, como señalaba al comienzo de este estudio la activista autista Amanda BAGGS. Esta creatividad, a la vez también influye en las perspectivas políticas de la vitalidad que muestran nuestras débiles democracias.

⁹⁹ Montserrat Escribano Cárcel, «Repensar la religió cristiana com a instància crítica en l'espai públic. Les propostes de la teologia politica feminista», en August Monzon, Joan Alfred Martínez y Emilia Bea (dirs.), *Colligite Fragmenta*. Repensar la tradició cristiana en el món postmodern. Universitat de València, Valencia 2014, pp. 143-154.

¹⁰⁰ Byung-Chul Han, *Psicopolítica. Neoliberalismo y nuevas técnicas de poder*. Herder, Barcelona 2014, pp. 98-113.

Como ya dije en los primeros capítulos de este trabajo la prehistoria y protohistoria fueron el origen de las actuales neurociencias. Ese recorrido histórico quiso mostrar que la ciencia tuvo un acercamiento cada vez más preciso a la anatomía y funcionalidad cerebral. Pero al mismo tiempo, las neurociencias en la actualidad gracias a la infraestructura que las sostiene, a la financiación que reciben y a su influencia sobre la vida pública son ahora una fuente descriptiva de nuestro comportamiento, de sus posibilidades morales y de la vivencia de lo religioso. A ellos hay que añadir también nuestra relación con la red pues es en el espacio de la blogosfera donde desarrollamos buena parte de nuestra cotidianidad. Entonces el conocimiento neuronal junto con las prácticas vitales, sean virtuales o reales y las creencias que sostienen la vida, se convierten en este momento en lugares aún más complejos para su comprensión.

En los capítulos anteriores he intentado mostrar que a lo largo de la historia, las ciencias y las creencias religiosas dieron paso a diversas descripciones de lo que consideramos humano y no humano. En el nuevo escenario neocultural, de modo más consciente y visible, tenemos acceso a nuestra intimidad a partir de una visión neurobiológica que corre el riesgo de imponerse hegemónicamente. Esta perspectiva gana relevancia social e influye ya en las todas las esferas de nuestra existencia personal, política y religiosa. Sin embargo, debido a la relevancia que está alcanzando debemos creativamente señalar espacios y miradas disruptivas.

Una de ellas puede ser la *neuroteología fundamental* que se presenta como una posibilidad cognoscitiva diferente que contrasta la mirada *única y cerebralizada* de nuestra intimidad. La *neuroteología fundamental crítica* quiere ser una revisión de estas descripciones y maneras de definir la vida. Por ello, se interesa por la repercusión que alcanza sobre nuestra identidad social, individual, religiosa y política, y pretende ser una alternativa de conocimiento posible. Quizá así, esta disciplina que ahora comienza se convierta en un conocimiento cordialmente transformador y revolucionario para la vida.

Conclusions

The aviatrix Beryl MARKHAM early in her autobiography wondered: “How is it possible to bring order out of memory? I should like to start at the beginning, patiently, like a weaver at her loom. I should like to say, «this is the place to start; there can be no other». But there are a hundred places to start”¹. MARKHAM takes a decision: “I can begin best by choosing one of them –not because it is first nor of any importance in a wildly adventurous sense, but because here it happens to be, turned uppermost in my logbook. After all, I am no weaver. Weavers create. This is remembrance –re-visitation; and names are keys that open corridors no longer fresh in the mind, but nonetheless familiar in the heart”. Like her, I want to bring order to the memories and experiences. However, in this case, obviously, it is not about a set of personal memories making up my biography, but to fly above the route taken by this work and draw some conclusions.

The beginnings I have chosen start after realizing the enormous impact that neuroscience has in the panorama of current knowledge. Their influence is almost ubiquitous and everything that has to do with our brain causes great excitement. One of the first tasks was to define what the neurosciences are, what their object of study is and their epistemic, the social and political effects caused by this discipline. The objective was to assess the impact.

The neurosciences are a knowledge that is uttered in plural to highlight that its interior is composed of a multiplicity of different disciplines. What they have in common is their object of study: the nervous system. Their interest covers the spinal cord, the peripheral nerve network that runs throughout the body and brain. The latter is the one that attracts most attention. Its neurons, neural networks and its enormous communicative activity make the neuroscientists strive to describe how their anatomy and function work.

The start of neuroscience first appeared in the late 20th century. It arose from some works, which tried to illuminate the structure and physiology of the nervous system. This neologism introduced by Otto SCHMITT in the 60s referred to a scientific area that was emerging. It was integrated by various disciplines such as neuroanatomy, neurophysiology and neuropharmacology and also included other areas such as molecular biology or genetics.

On 1 January 1990 the President of the United States, George H. W. BUSH, proclaims ten years of multidisciplinary studies devoted to the human brain². It began an

¹ Beryl Markham, *Al oeste con la noche*. Libros del asteroide, Barcelona 2012, p. 9.

era to increase political and social involvement in neuroscience research, to develop systems of economic investment and, above all, to join forces and achieve greater understanding of the brain. The targets were set in understanding diseases that affect this organ, in developing effective treatments for disorders and disabilities, and reducing the costs of treatment and rehabilitation therapies for men and women who suffered such damage. The proposal sought to delve into the cerebral molecular level, in biochemical circuit neurotransmitters and how to apply a non-invasive technology for increasing accurate observation. At the same time, the neuroscience community sought to clarify the physiological basis of behavior and its relation to the neurological, psychiatric, psychological or cognitive disorders. In those years the population affected by any of these ailments was expected to increase and simultaneously raise the possibility of reducing costs from public health policies.

After the proclamation of the Decade of the Brain different reactions took place not only in the United States, but also in many other countries. In a few years the intellectual and cognitive changes were precipitated. Since then we have witnessed knowledge that, in the words of Eric KANDEL: "perhaps the last frontier of science -the last challenge- is to understand the biological basis of consciousness and mental processes by which we perceive, act and remember"³. This scientific challenge seemed to be overcome thanks to the achievements of the molecular and biochemical level. Good results followed and today it is possible to understand better the biological foundations that support everyday cognitive actions such as walking, set our bearings, but also the most complex such as learning and the functions of memory.

The Decade of the Brain was an unprecedented change which offered two levels of accuracy regarding the knowledge of the nervous system: the molecular and biochemical one. The first approach implied a more rigorous understanding of the genes that controlled the development and function of the nervous system. The second one allowed a more precise biochemical orientation, which hinted ion channels, receptors, neurotransmitters, adhesion molecules and pathways of intracellular signal transduction. Both levels have resulted in medical applications seeking improvements in diseases such as epilepsy, Parkinson or Alzheimer's. They have also led to the emergence of new gene therapies, of multi-potent cell transplants and especially new neurodrugs. The result is that therapeutic hopes of many millions of people have increased.

Another consequence that I wanted to highlight is that a better understanding of the brain has also changed our way of speaking, treating and describing some of these diseases, such as depression, alcoholism or epilepsy, which in many cultures are attached to great social burdens. Moreover this medical, therapeutic and neuro-pharmacological development has brought a new political economy of hope and the appearance of

³ Eric R. Kandel, James H. Schwartz and Thomas M. Jessell (eds.), *Essential of Neural Science and Behaviour*, cit., p. 5.

unusual market fields⁴. The medical, pharmacological and technological industry has found new business prospects thanks to our nervous system. This has led to an enormous infrastructure unheard of a few years ago, which maintains and develops the powerful neuroscientific knowledge. This infrastructure also includes institutions and groups pushing for investments in this bio-economic field in order to develop new technologies applicable to neurodiagnosis or more precise neuro-appliances to improve medical or pharmacological therapies. Consequently, new ways of calibrating the labor, social and civic value of our lives from the bio-values of our brains appeared. The questions posed by these new scientific methods for valuing life have to do with how we understand our privacy and public life⁵. They connect, at the same time, with the hopes, promises, beliefs, desires and expectations from which we build our current regimes of truth which rely on our conception of mental life. Thus we are witnesses to an even greater commercialization of our private life⁶.

What we know of our mental life is known after organizing our knowledge about it. To be able to understand its scope, different levels have been established in order to bring the matter closer, which proves the emergent complexity that occurs in it. It is not easy to determine the neuronal or genetic material of our bodies, but neither is it to figure out the relationships that exist between the various levels. For that reason, science thinks that an *upward* and *downward causation* would explain the complexity of the elements, which occur in our body. To choose one or the other emerging model has consequences. The first option points out that everything that exists can be explained only from its materiality, which could slip our thinking towards an absolute materialism. The second one, according to Arthur PEACOCKE, would be built on the idea of divinity as the most complex system; therefore, the rest of realities would be hierarchically sorted by decreasing complexity. One consequence is that we could fall into a theist or deist view of the sciences⁷. To follow either the *ascending* or *descending emerging model*, would, in addition to the many consequences that could be discussed, cause a way of organizing reality "in cascade", which would lead to a hierarchical thinking. The biggest problem, in my opinion, is that this mode does not show only the physical complexity of our body, but also serves to describe our psychological, cognitive and religious complexity, so this mode of hierarchical thinking causes bio-essentialist criteria.

As I explain, apart from these levels, we need other points of view, which were able to connect this knowledge with body and social reality of human beings in a circular way, and at the same time, they have to produce non-hierarchical knowledge in an epistemic way. It is urgent to correct some narrow views and certain pathologies

⁴ Carlos Novas, «The political economy of hope: Patient's organizations, science and biovalue». *BioSociety* 29 (2006), pp. 289-305, cited in Nikolas Rose y Joelle M. Abi-Rached, *Neuro. The New Brain Science and the Management of the Mind*, p. 19.

⁵ Nikolas Rose y Joelle M. Abi-Rached, *Neuro. The New Brain Science and the Management of the Mind*, cit., pp. 18-20.

⁶ Amaia Orozco Pérez, *Subversión feminista de la economía*, cit., p. 111.

⁷ Nancey Murphy y William R. Stroeger (eds.), *Evolution and Emergence. Systems, Organisms, Persons*, cit., p. viii.

neuroscience are showing. A critical hermeneutic mode is a methodology that can destabilize certain deterministic neurobiological hegemonies precisely in a moment in which our identity is generated from the neuroscientific data.

Moreover these levels have provided increased accuracy regarding what we know about the nervous system and have catalyzed what we understand of the brain. The main interest has been focused on understanding the neuro-anatomy, its architecture, its spatial distribution, and the brain activity that follows. The brain is the central system that has captured more attention from modern neuroscience. It is a gelatinous mass of less than a kilo and a half, with electrical and chemical activity at the same time. Since Santiago RAMÓN y CAJAL discovered their morphology and independence, we know that the basic and functional units that make up the brain are neurons. We have about one hundred billion of these specialized cells transmitting information. Its functional purpose is to share information and establish circuits. The morphology they present is so rich that it is difficult to establish a classification. Therefore, there is no shortage of projects that seek to establish a *neurocensus*⁸ or those who dream to build a map showing all synaptic connections⁹.

To the functionality, morphology and huge broadcasting and inhibitory information capacity which neurons have, we must add the importance of its location. Its *geographical* layout is important because together with other million neurons it creates neural networks responsible, for example, of our cognitive ability or our freedom.

When neurons are stimulated they transport nerve impulses over long coated myelin fibers called axons. Myelin protects and facilitates nerve impulses until they meet the dendrite of another neuron. Dendrites are shrub-shaped branches arising from the nerve cell body. Its function is to receive signals from other neurons through neurotransmitters, which are chemical agents that modify nerve impulses between synapses. The dendrites and axons receive, channel and transmit electrical impulses from one cell body to another, creating dizzying currents of information. It is estimated that there are about one hundred billion contact points called synapses. In these tiny "empty spaces", discovered by RAMÓN y CAJAL, a change in membrane potential is produced, which makes the flow of information between neurons possible.

In the brain we can also find around a trillion glial cells that support neurons, carry nutrients and clean the remains of dead neurons. Neurobiology has incorporated into its studies the category of «gender» and has determined that these glial cells have a fundamental caretaker and active role. They are present in all processes of communication, transmission of neuronal information and are instrumental in both

⁸ Henry Markram (coord.), *The Human Brain Project. A Report to the European Commission*, cit.

⁹ *Human Connectome Project*, cit; Sebastian Seung, *Connectome. How The Brain's Wiring Makes us Who We are*, cit.; Sporns Olaf, Tononi Giulio, Kötter Rolf, «The human connectome: A structural description of the human brain», cit.

synapses and in the immunological system¹⁰. This shows that keys, perspectives and beliefs that sustain our systems really determine how to produce scientific knowledge. To add the category of gender to the neuroscientific study expands knowledge. Thus, we can know more precisely the extreme activity neurons and glial cells manifest in order to create specialized circuits in charge of basic tasks such as smell, digestion, movement or orientation.

The study of the brain, apart from showing the complexity of neurons, glial cells, and the importance of synaptic connections, has exhibited its unique design and functionality. Brain anatomy and circuitry have configured huge networks of information that can be, at least approximately, located and mapped. The brainstem, the hypothalamus area, the cores, the limbic system or the cerebral cortex are different areas, which form the entire brain. In addition, the nervous system responds to the repetition of certain genetic patterns shown through neural connections. They, in turn, weave in order to form vast networks responsible for brain function and for each of our mental states.

The "dream of visualizing the brain"¹¹, as Hanna DAMÁSIO said, presents many complications that I have tried to gather in these four perspectives:

1. *Morphological and physiological perspective*; the brain is presented as a unitary body although we can distinguish several parts: the cerebral hemispheres, cerebellum and brain stem. So the arrangement of its components and physiological functions that perform each one, fails to recognize a spatial "center" in it.
2. *Neuronal Perspective*; the diversity in morphology, its function and its application speaks of the complexity of sorting neurons. Moreover, this task is even more complicated if we relate it to the rest of glial cells or whether we think of trillions of synaptic connections that can be established in our brain and allow to understand its communicative complexity.
3. *Spatial Perspective*; the spatiality is complicated by the absence of a clear center to be established within the brain. To think about its inner intricacies we have to use metaphors as cartographic maps or descriptions, which allow us to situate and trace networks and systems to understand some higher functions such as religious experiences, memory, or the need for meaning.
4. From a *genetic perspective*, we observe a feature found only in the brain sample. In the rest of our bodies, genes follow a template that determine its structure and mark the function to be performed. However, in the

¹⁰ Sigrid Schmitz y Grit Höppner (eds.), *Feminist and queer perspectives on Current Brain Discourses*, cit., pp. 1-10; B. A. Barres, «The mystery and magic of glia: a perspective on their roles in health and disease», cit., pp. 430-440.

¹¹ Hanna Damásio, «El sueño de visualizar la función cerebral», cit.

brain, genetic templates do not always follow the same pattern, but the experiences of the subject; falling in love or playing the piano professionally, are examples of how they may modify certain structures in our brain¹². This means that the experiences we have of the world can influence certain vital functions even in their genetic expression. This means we cannot call this part of our central system an «organ»¹³.

To study the brain, despite the complication it shows, was made possible by the development of scanning techniques. Technical and technological development has allowed a more precise knowledge about the physiology, architecture and functionality of connections and neural networks established within us.

Since its inception in the 80s of the last century, the practice has allowed electrophysiological monitoring of the brain morphology (EEG). Techniques such as that one made it possible to obtain images while the brain remained active. At the same time, magnetic resonance imaging (PET and SPECT) managed to produce maps reflecting changes in blood flow. However, in recent years, development of techniques for functional magnetic resonance imaging (fMRI) do not measure direct changes in neuronal activity, but the metabolic changes that occur in a given area and which are activated in response to stimulation or cognitive function. Functional neuroimaging allows a more precise delimitation of the study area and a deeper understanding of the cognitive processes that happen in it¹⁴.

Any of these techniques are tools with enormous potential. Neuroscience saw in them the *access* to the interior of the brain, which, for the first time, could be scanned while performing various cognitive activities, such as praying or meditating. The result is that brain activity, which was previously locked up tight, could now be seen in a more direct way. One consequence is that obtaining the data collected through these measurement techniques, has excited the imagination of the neuroscientist who now dreams of *windows to see* through any activity that happens in our minds.

However, as I said, these techniques show their own problems of design and interpretation¹⁵. Among other difficulties, it is not possible to study isolated cognitive processes nor is it possible to find a direct cause-effect relationship between brain areas

¹² Jeff Lichtman, «Connectomics: seeking neural circuit motifs», cit.

¹³ Montserrat Escribano Cárcel, «Neuroteología: Un conocimiento cordialmente transformador y sinápticamente revolucionario», cit., pp. 168-172.

¹⁴ Jorge Cuevas-Esteban, Antonio Campayo, Leticia Gutiérrez-Galve, Patricia Gracia-García y Raúl López-Antón, «Fundamentos y hallazgos de la neuroimagen en la esquizofrenia: una actualización», cit., pp. 27-36.

¹⁵ F. Maestú, F. Quesney-Molina, T. Ortiz-Alonso, P. Campo, A. Fernández-Lucas, C. Amo, «Cognición y redes neurales: una nueva perspectiva desde la neuroimagen funcional», cit., p. 965; Fernando Maestú Unturbe, Marcos Ríos Lago y Raúl Cabestrero Alonso, *Neuroimagen. Técnicas y procesos cognitivos*, cit.

and certain complex functions as phrenology proposed. We have also seen an example of this in the lack of consensus in order to state neural circuits associated with religion. Despite the progress achieved, we still do not have a unique technique that allows a satisfactory resolution of brain activity, both spatially and functionally speaking. For the time being, only the combination of different procedures can approach a more accurate knowledge.

I think it is important to take note of two related realities that occur in these processes of obtaining information. In them, a choice of scanning techniques for obtaining the data is performed, then collected, selected and communicated. The first of these realities has to do with the fact that the data collected in our brain are processed and digitized logarithmically following certain knowledge models. The vast amount of computerized data is sorted and organized in response to scientific criteria. These "scientific criteria" are determined by the people involved in these processes and contrasted with places authorized for that knowledge such as brain atlas books and scientific sites¹⁶. The result is that these explanations are based on ratings, cartographic descriptions and brain-scanned images. Thus, the first approach of researchers to an understanding of the data is always through visualization. This is the initial point of reference for the analysis of all brain functions. The interpretation of the data collected is made later, once the viewing is already finished. But neuroimaging techniques not only fragment our brain, they also provide a classification of it to ensure that the huge amount of collected data have sense. In the western scientific culture vision is considered the most objective way to gain knowledge. Thus the term «seeing» has become synonymous with «knowing»¹⁷.

We are, therefore, in front of an "iconization" of our interior. Some of the effects are that display technologies transform our body in images that objectify our lives according to standardization of the brain models. Hence the *fundamental neurotheology criticism* I propose seeks to draw attention to how neurosciences build our identity. At present, human nature is being classified from data and imagery obtained in our brains. Functional neuroimaging provides therefore a visual diagnosis of our vitality.

Classification types pursue normalization and suggest the existence of natural kinds of people categorized as normal, healthy, depressive or violent. This new taxonomy that tries to classify humanity is based on the affirmation that people are different because their brains are different. The result is a standardization of people legitimized by images representing the transparency, objectivity and progress offered by neuroscience¹⁸. As the philosopher Byung-Chul HAN believed, the measurability and quantifiability of life dominates the digital era. According to him, now not only the

¹⁶ Carl F. Craver, *Explaining the Brain*, cit., p. 108.

¹⁷ Hanna Fitsch, «What Goes Around Comes Around: Visual Knowledge in fMRI and Its Implications for Research Practice», en Sigrid Schmitz y Grit Höppner (eds.), *Feminist and queer perspectives on current Brain discourses*, cit., pp. 89-107.

¹⁸ Fernando Vidal, «Brainhood, anthropological figure of modernity», cit., p. 24.

numbers and data are absolutes, they are also sexualized and fetishized. According to this, data have become the medium to make reality transparent. This could lead, as HAN explains, to violence and new forms of *digital totalitarianism*¹⁹. Neuroimaging and the vast amount of data generated by the digitization of our lives now allow access not only to descriptions of our organic brain, but also to the revelation of our psychic life. This could lead to a *society of neuronal classes* where individuals are classified following the guidelines offered by your brain life.

The fundamental critical neurotheology, away from this neuro-determinism, defends the anthropological diversity of each human being. Its uniqueness is due to our brain plasticity and to the religious convictions that allow us to understand that life is not fixed, but open and constantly changing. At the same time, the plastic capacity of our brain also means that among us there is a huge pluralism. Neuro-diversity acquires a social and political dimension, according to this. The uniqueness and diversity of each human being leads us to rethink the recognition of civil, social and religious rights of certain minorities, but also to rethink human ethnicity. Consequently, the neuro-culture is altering the boundaries of what we considered human.

The second reality that I want to underline in these processes of data collection is that the neurosciences produce complex results on an avant-garde field of study, but they do it making use of older models²⁰. These «models» or «frameworks» pointed out by the philosopher Judith BUTLER are an exercise through which we apprehend life and, therefore, can never be neglected²¹. The epistemological difficulty looms when we see that the neurosciences build their understanding of knowledge from a 'hierarchical view' or 'cascade'. According to the European Report *The Human Brain Project*, there are different levels from which to address the neuroscientific studies²². These levels of measurement include things as different as our body, which is measured in meters to proteins, which need nanometers. The result is that they present a hierarchical description. Hence one of the greatest shortcomings is the lack of models or frameworks of knowledge to explain in a circular way, both the brain organization and its relationship with other cognitive functions.

My proposal is that we should use different levels of measurement and scales of approach, but we must also question what cognitive models we are using to build the neuroscientific knowledge. The four perspectives (morphological and physiological, neural, spatial, and genetic) I have outlined above must take into account that the brain is not an isolated reality, but makes part of a central system that vitalizes a human body and belongs, at the same time, to a social body. Recognizing the vulnerability, insecurity and diversity to which we are exposed makes us recognize our human limits. Maybe then

¹⁹ Byung-Chul Han, *Psicopolítica. Neoliberalismo y nuevas técnicas de poder*, cit., pp. 85-100.

²⁰ Gary Hatfield, «The Brain's "News" Science: Psychology, Neurophysiology, and Constraint», *Philosophy of Science* 67 (2000), pp. S388-S403.

²¹ Judith Butler, *Marcos de guerra. Las vidas lloradas*, cit., pp. 13-17.

²² Henry Markram (coord.), *The Human Brain Project. A Report to the European Commission*, cit., p. 17.

we can move away from a hierarchical neurobiological vision that seems to be gaining hegemonic traction in our society.

As we are in front of a description of what happens in our brains, we have to remember that, both a *descriptive knowledge* and a *cognitive one* are always acting together. Thus, a scan or brain measurement is a scientific knowledge which organizes and orders our materiality, but also our interiority. Therefore, I propose to question how it works, what languages and what rhetoric is used in these descriptions. Thus, we would like to add a *critical* and *reflexive knowledge* to those two previous *knowledges* mentioned above.

Neurosciences are a group of young disciplines. The novelty and attractive features they show are inescapable and their potential is overwhelming. However, although we place their birth in the late 20th century, neurosciences have a past that allows them today to be consolidated as a revolutionary discipline. I have spent two long chapters to weave the story. My intention was to show first, how the interest in the human brain first aroused and how it affected the rest of human knowledge and; on the other hand, I wanted to explain the comprehensive frameworks with which this knowledge is built through History.

Explore how humans came from the time of the Egyptians to the beginnings of modern neuroscience has allowed me to notice several important things. The first one is that the interest in this part of the body did not always elicit the same expectations. Although it was always linked to cognition, passions and affections; the relationship between them and the brain varied over time. So since the first written Egyptian papyrus to the Renaissance test, the headquarters of feelings and knowledge were established in the heart. It was both a spatial location and a cognitive one because through this body the whole world was understood. Therefore we can say that the understanding of reality is perceived through a *brain-centered perspective*. This perspective bathed the mentality of the Greek world and the Jewish culture although each anthropological vision was perceived differently. One reason for this distinction was that religious beliefs that supported and influenced the conception of reality were not the same.

The Greek mentality established a difference between soul and body. In the center, the heart administered all functions of human vitality. Far from this somatic vision, Jewish anthropology offered a holistic view of things human. In this one, the heart [base] was not only the administrative seat of the passions and desires, but the place reserved for knowledge, discernment and reflection. The whole person always accessed the world from corporeality and intelligence. The Jewish and Christian anthropology, gathered in the biblical texts, described vitality harmoniously, always referred to a surprising divinity inviting them to improve their lives. The human being always appears contextualized by a space-time key. At the same time, it is referenced to his/her own flesh, to the deity that pushes you and the other people around you to love and serve the rest.

This Judeo-Christian *basaric model* is a perspective to be considered by the neuroscientific knowledge for at least three reasons. The first one because it offers a contrast to the Cartesian dualist proposal that imbues the majority of the current scientific knowledge. The second one because this holistic way of understanding the human body relates to the possibility of a knowledge, which goes through the whole human being and that, includes the social dimension. The third reason is that this *basaric perspective* reminds neuroscience the need for contextual and located knowledge approached in a multidisciplinary way.

Throughout history this basaric model was replaced by what I called a *cosmological framework* and whose presence was absolute until the end of the Middle Ages. During the Renaissance, experimental techniques and scientific innovations gave way to the *mechanized framework* and in the twentieth century to the *computational framework*.

To understand each of these frameworks that order and describe the knowledge will only be achieved if we follow a historical itinerary. Thus, we can draw some consequences. One is that the knowledge about the brain, heart and passion was always linked to other disciplines, initially to the medical one, later, to the anatomical and finally, in modern times, to psychology and psychiatry. The brain was always a biological knowledge; it was also a reality to create philosophy and theology. These frames were not only an epistemological approach that changed over time. Their virtuality is that they became the encompassing way of understanding the human being, cosmology, nature and divinity. Each of these multidisciplinary frameworks did not occur one after the other, but lingered and lived together. As this was the way it happened, to know them makes evident that the relationship between history, knowledge and beliefs that sustain life were always fed mutually.

A genealogy of this story makes us also realize that knowledge about the brain was always *interdisciplinary*. It is important not to forget this fact if you want to tackle such a complex knowledge as the neuroscientist one. I use the term «genealogy» because in addition to placing the starting point it also marks its quality. Thus, the prehistoric and proto-historic tour allows us to temporarily locate how neuroscience was generated and indicates the keys and references that define its development. We can say that the fascination with the brain had a beginning and tensional attention which has been growing. Since its inception, different efforts were made to achieve a greater understanding of brain activities, but the fascination to have a greater understanding of our interiority have only grown over time.

First, the interest in the study of the brain was anatomical and only some time later it became physiological, as well. It means that after discovering that all actions performed in our body were reflected in the brain, we attempted to trace the relationship between certain parts of the brain and the cognitive and psychological human capabilities. Consequently, the definitive shift from a *heart-centred* approach to a *brain-centred* one took place. I call this process an "epistemological moving". It came amid a

world already scientific and in constant political, economic and religious change and printed its own readings on the body. Gone were the Comprehensive Proposal of the Jewish perspective, and a mechanized view of the human body and the surrounding reality, made its way.

The neurosciences are a set of varied disciplines, hence its *multidisciplinary* nature. Many of them work together and share methodologies, languages and results. It is inconceivable to think about these fields without being so. On the one hand, the neurosciences have achieved enormous *expertise* in the accuracy of their calculations, in the scanning techniques, in the algorithmic data processing as well as the digitalization of the results. However, although progress has been striking we are still at the beginning.

Moreover, their expertise and multidisciplinary character makes new areas of knowledge arise when sharing perspectives and objectives. Then we speak of neuroscience as a *transdisciplinary* field²³. This innovative quality assumes that from the crossing of areas of knowledge or their assembly, new disciplines sprout, such as *neurotheology*. In addition, that transdisciplinary nature, results in the emergence of radically new knowledge, as the *fundamental neurotheology* I propose. This crossing or assembly of knowledge is not the sum of different techniques or methodologies offered by each discipline. Transdisciplinarity creates a space in which new knowledge result from the intersection of different fields. This space is liminal. In the case of the critical fundamental neurotheology it offers the possibility of widening the previous limits neuroscience and theologies had to work with. It therefore goes beyond a "complementary vision" of a dialogue or a rapprochement between science and theology as proposed by Arthur PEACOCKE and Ian BARBOUR, among others.

Transdisciplinarity is a new hallmark of knowledge in this century. For neurotheology, it has meant that previous human qualities, such as conscience or religious experience, return to take ownership. Since it was established among the scientific world, a Cartesian conception of human consciousness, freedom, religion and the possibility of the soul were all banished from experiential knowledge. The humanities were responsible for its reflection, but even in theology some of these issues lost notoriety. However, neuroscience now again shows interest in them, not as terms on which to establish theories, but as human traits with neuronal base. At the moment the aim is to discover, for example, how the human being is able to process what he sees, make it a neuronal experience and store it as a personal memory during his/her life. Neuroscientists and neuroscience have centralized their efforts to decipher the most complex cerebral tasks such as storing personal experiences, self-consciousness, human freedom or the ability to feel compassion.

All human capabilities that the neurosciences now pose have a neurobiological basis. The interest in them jumps from their own scientific boundaries, is in the middle of our routines and is gaining traction in public opinion. One reason is that our brain

²³ Hideaki Koizumi, "Trans-disciplinarity", *Neuroendocrinology Letters* 22 (2001), pp. 219-222.

contains not only neurons and glial cells but in its folds and turns also houses all our mental states. As DAMÁSIO noted, the experiences are associated with somatic states that set and collect them. But besides these *synaptic traces*²⁴, which leave its imprint in our brain; what we are is also shaped by the formal education we have received, the cognitive and emotional environmental factors and the context in which we develop our life. The great communication skills neurons show, the genome and the environment point to a central quality that defines our humanity and it is brain plasticity. This makes it very complex to study it alone and could only be approached from different levels of explanation, as I noted above.

Nowadays, neurobiology attempts to give an organic response to those features that describe our operability as species. However, there are several limitations to respond to a definitive relationship between behavior, architecture and anatomy of the brain related to the culture and the economic and political environment that surrounds us. Despite this *explanatory gap*²⁵ neuroscience is able to detail and explain more and more brain processes, but it also tries to reveal our identity. We are witnesses to a unique process in which the subject is defined by what his/her brain shows. If as GAZZANIGA says: "We are our brains"²⁶ we take the risk of generating understandings of our vitality adjusted only to the materiality of that part of our body.

The problems arising from this understanding are enormous as I tried to show throughout this work. One of the lines of force has consisted in realizing that a new paradigm is in front of us, which implies "Brainhood" not only of knowledge but also of the whole reality. These problems are rooted in the way we are now producing knowledge.

The new *brain-centred* paradigm is built from the evidence based on the brain. This means that our approach to reality is now *neurobiological* and is built from the nanometric levels of our being. This perspective has become the proper way to legitimize and validate knowledge. At the same time, the iconization of the brain becomes the relevant way to explain our social behavior, sexual preferences, purchasing choices or the way we think. At present, the neuroscientific view produces hierarchical and individualistic criteria. We are witnessing the birth of a new neuro-determinism, which permeates not only knowledge, but the totality of both private and public life.

The neurosciences are not solitary disciplines. Its transdisciplinary character shows that its knowledge cannot be built without reference to other disciplines. Therefore, the fundamental critical neurotheology due to its methodology, language and rhetorical, can be seen as an opportunity to generate a disruptive knowledge to the "brained" ontological visions. It relies on the conciliar theology, examples of that are the

²⁴ François Ansermet and Pierre Magistretti, *A cada cual su cerebro. Plasticidad neuronal e inconsciente*, cit., n. 20, pp. 29-30.

²⁵ Kathinka Evers, *Neuroética. Cuando la materia se despierta*, cit., pp. 27-29.

²⁶ Michael Gazzaniga, *El cerebro ético*. Paidós, Barcelona 2006.

body theologies, *queer* theologies or the so-called post-colonial ones, which stand out especially, for their continuous references to context and corporeality, both human and social. These theologies, despite their differences, have developed different political hermeneutics, have studied the use of metaphorical language and have brought about a critical look of the construction of the religious and political reality. Their clear choice for women and for all those who have suffered social, economic or theological marginalization has made them place the human experience and political action in the foreground. Proposals for these theologies take into account the human biodiversity, but also that knowledge generates epistemic violence that legitimize certain asymmetric relations. Therefore, these theologies question which methods of producing knowledge we use, what its goals are and whether they legitimate or not understandings of reality that generate violence.

At present, the qualities that this conciliar theology offers become new sources of *disruptive rationality* for neuroscience. Thus, critical neurotheology indicates the presence of neuro-diversity vitality. This way, although from a humble position, the creative and responsible critical fundamental neurotheology dreams of being a prophetic cry.

Bibliografía consultada

A. LIBROS Y CAPÍTULOS DE LIBROS

- ALTHAUS-REID, MARCELLA. *La teología indecente: perversiones teológica en sexo, género y política*. Bellaterra, Barcelona 2005.
- AMAR Y BORBÓN, JOSEFA. *Discurso sobre la educación física y moral de las mugeres*. Cátedra, Madrid 1994.
- AMORÓS, CELIA. *Tiempo de feminismo. Sobre feminismo, proyecto ilustrado y postmodernidad*. Cátedra, Madrid 2000.
- ANSERMET FRANÇOIS y MAGISTRETTI, PIERRE. *A cada cual su cerebro. Plasticidad neuronal e inconsciente*. Katz, Madrid 2006.
- . *A cada cual su cerebro. Plasticidad neuronal e inconsciente*. Katz, Madrid 2006.
- APEL, KARL-OTTO. *La globalización y una ética de la responsabilidad: Reflexiones filosóficas acerca de la globalización*. Prometeo, Buenos Aires 2007.
- AQUINO, MARÍA PILAR y TÁMEZ, ELSA. *Teología Feminista latinoamericana*. Abya-Yala, Quito 1998.
- ARSUAGA, JUAN LUÍS y MARTÍNEZ, IGNACIO. *La especie elegida. La larga marcha de la evolución humana*. Temas de hoy, Madrid 1998.
- AUSTIN, JAMES. *Zen and the brain: Toward and understanding of meditation and consciousness*. Massachusetts Institute of Technology Press, Cambridge 1998.
- . *Zen-Brain Reflections*. Massachusetts Institute of Technology Press, Cambridge 2006.
- AYALA, FRANCISCO J., «Biological Evolution: An Introduction», en MILLER, JAMES (ed.). *An Evolving Dialogue: Theological and Scientific Perspectives on Evolution*. Trinity Press International, Harrisburg 2001.
- . *Darwin y el diseño inteligente. Creacionismo, cristianismo y evolución*. Alianza editorial, Madrid 2007.
- AZARI, NINA P., «The cognitivity of religious experience and emotion: Evidence from neuroimaging», en JAEGER, CHRISTOPH (ed.). *Brain Science and the Phenomenology of Religious Experience*. Springer Verlag Dordrecht 2005.
- BAARS, BERNARD, J. y GAGE, NICOLE M. (eds.). *Cognition, Brain, and Consciousness. Introduction to Cognitive Neuroscience*. Elsevier, Burlington 2010.
- BARA BANCEL, SILVIA. «La relación entre monjas, beguinas y dominicos en los siglos XIII y XIV. El caso de Enrique Suso y Elsbeth Stigel, amigos de Dios», en RIVAS, FERNANDO (ed.). *Iguales y diferentes. Interrelación entre mujeres y varones cristianos a lo largo de la historia*. San Pablo, Madrid 2012.
- BLUHM, ROBYN, JAAP JACOBSON, ANNE y MAINBOM, HEIDE LENE. *Neurofeminism. Issues at the Intersection of Feminist Theory and Cognitive Science*, Basingstoke 2012.

- BARBOUR, IAN G. *Issues in Science and Religion. Issues in Science and Religion*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs 1966.
- . «Ways of Relating Science and Theology», en RUSSELL, ROBERT J., STOEGER, WILLIAM R. y COYNE, GEORGE V., (eds.). *Physics, Philosophy and Theology. A Common Quest for Understanding*. Vatican Observatory, Ciudad del Vaticano 1988, pp. 21-48.
- . *When science meet Religion. Enemies, Strangers, or Partners?* HarperOne, Nueva York 2000.
- . *Religión y ciencia*. Trotta, Madrid 2004.
- BARLOW, NORA (ed.). *The Autobiography of Charles Darwin (1809-1882)*. Collins, Londres 1958.
- BARRAL, M^a JOSÉ, MAGALLÓN, CARMEN, MIQUEO, CONSUELO y SÁNCHEZ, M^a DOLORES. *Interacciones ciencia y género. Discursos y prácticas científicas de mujeres*. Icaria, Barcelona 1999.
- BARTON, JOHN (ed.). *La interpretación bíblica*. Sal Terrae, Maliaño 2001.
- BAYLIS, FRANÇOISE. «Neuroethics and Identity», en Jens Clausen y Neil Levy (eds.), *Handbook of Neuroethics*, cit., pp. 367-372. DOI: 10.1007/978-94-007-4707-4_9.
- BEAR, MARK F., CONNORS, BARRY W. y PARADISO, MICHAEL A. *Neuroscience. Exploring the Brain*. Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore 2007.
- BEAUREGARD, MARIO y O'LEARY, DENYSE. *The Spiritual Brain. A Neuroscientist's Case for the Existence of the Soul*. Harper Collins, Nueva York 2007.
- BEHE, MICHAEL. *The Edge of Evolution*. The Free Press, Nueva York 2007.
- BENHABID, SEYLA y CORNELL, DRUCILLA. *Teoría feminista y teoría crítica*. Alfons el magnànim, Valencia 1990.
- BENTLEY HART, DAVID. *Atheist Delusions. The Christian Revolution and its Fashionable Enemies*. Yale University Press, New Haven 2009.
- BERMEJO, DIEGO (ed.). *¿Dios a la vista?* Dykinson, Madrid 2013.
- BERNABÉ, CARMEN, DE MIGUEL, PILAR, LEÓN MARTÍN, TRINIDAD y RAMÓN, LUCÍA. *La mujer en la teología actual*. Idatz, San Sebastián 2002.
- BLOOM, FLOYD E. «Fundamental of Neuroscience», en SQUIRE, LARRY R. [et al.] (eds.). *Fundamental Neuroscience*. Elsevier, Oxford 2013⁵.
- BLUME, MICHAEL. «God in the brain? How much can “Neurotheology” explain?», en BECKER, PATRICK y DIEWALD, URSULA (eds.). *Zukunftsperspektiven im theologisch-naturwissenschaftlichen Dialog*. Vandenhoeck & Ruprecht, Gotinga 2011, pp. 306-314.
- BOESEL, CHRIS y KELLER, CATHERINE. *Apophatic Bodies. Negative Theology, Incarnation, and Relationality*. Fordham University Press, Nueva York 2010.
- BONETE PERALES, ENRIQUE. “Neuro-religión. Modelos de investigación e implicaciones filosóficas”, en CORTINA, ADELA (ed.), *Guía Comares de Neurofilosofía práctica*, Granada 2012, pp. 95-122.

- BOURKE, JOANNA. *What it means to be human: Historical reflections from the 1800s to the present*. Virago, Londres 2013.
- . *The Story of pain. From Prayer to Painkillers*. Oxford University Press, Oxford 2014.
- BOTELLA CUBELLS, VICENTE. *Hacia una teología tensional. Proyecto de comprensión del mensaje cristiano más allá de los conflictos eclesiales y teológicos, a la luz y en la prolongación del Concilio Vaticano II*. Valencia 1994.
- . *El Vaticano II ante el reto del tercer milenio: hermenéutica y teología*. San Esteban, Salamanca 1999.
- . *Dios escribe y se escribe con trazo humano. Proyecto de Cristología fundamental*. San Esteban, Salamanca 2002.
- BOYER, PASCAL. *Religion Explained: The Evolutionary Origins of Religious Thought*. Basic Books, Nueva York 2001.
- BRAMBILLA, FRANCO GIULIO. *Edward Schillebeeckx*. San Pablo, Madrid 2006.
- BREASTED, JAMES H. *The Edwin Smith Surgical Papyrus*. University of Chicago Press, Chicago 1930, en KANDEL, ERIC R., SCHWARTZ, JAMES H., y JESSELL, THOMAS M. (eds.). *Essential of Neural Science and Behaviour*, Prentice Hall International, Nueva Jersey 1995.
- BUCHANAN, ALLEN E. *Beyond Humanity? The Ethics of biomedical Enhancement*. Oxford University Press, Oxford 2011.
- BURGESS, ROBERT y MACDONALD, KEVIN (eds.). *Evolutionary Perspectives on Human Development*. Sage, Thousand Oaks 2005.
- BUSS, DAVID M. (ed.). *The Handbook of Evolutionary Psychology*. Jon Wiley & Sons, Hoboken 2005.
- BUTLER, JUDITH. *Vida precaria. El poder del duelo y la violencia*. Paidós, Barcelona 2006.
- . *Marcos de guerra. Las vidas lloradas*. Paidós, Barcelona 2010.
- . *Violencia de Estado, guerra, resistencia. Por una nueva política de la izquierda*. Katz Madrid 2011
- CAMPS, VICTORIA. «Opinión pública. Libertad de Expresión y derecho a la información», en CONILL, JESÚS y GONZÁLEZ, VICENT. *Ética de los medios. Una apuesta por la ciudadanía audiovisual*. Gedisa, Barcelona 2004.
- . «La religión y lo razonable», en BERMEJO, DIEGO (ed.). *¿Dios a la vista?* Dykinson, Madrid 2013.
- CANOBBIO, GIACOMO. *Sobre el alma. Más allá de mente y cerebro*. Sígueme, Salamanca 2010.
- CARLSON, NEIL R. *Foundations of Behavioural Neuroscience*. Pearson, Boston 2013.
- CAVALIERI, PAOLA y SINGER, PETER (ed.). *El proyecto «Gran Simio». La igualdad más allá de la humanidad*. Trotta, Madrid 1998.
- CHANGEUX, JEAN PIERRE. *El hombre neuronal*. Espasa-Calpe, Madrid 1985.
- CHANGEUX, JEAN PIERRE y RICOEUR PAUL. *Lo que nos hace pensar. La naturaleza y la regla*. Península, Barcelona 1999.

- CHARLES G. GROSS. *Brain, Vision, Memory. Tales in the History of Neuroscience*, Massachusetts Institute of Technology Press, Cambridge 1998.
- . *A Hole in the Head: More Tales in the History of Neuroscience*. Massachusetts Institute of Technology Press, Cambridge 2009.
- CHENG, PATRICK S. *Radical Love. An Introduction to queer theology*. Seabury Books, Nueva York 2011.
- CHEVALIER, TRACY. *Las buellas de la vida*. Lumen, Barcelona 2010.
- CHICAGO, JUDY. *The Dinner Party: A symbol of Our Heritage*. Doubleday, Anchor Books, Nueva York 1979.
- CHOUDHURY, SUPARNA y SLABY, JAN (eds). *Critical Neuroscience. A Handbook of the Social and Cultural Context of Neuroscience*. Wiley-Blackwell, Chitester 2012.
- CHURCHLAND, PATRICIA S. *Neurophilosophy. Toward a Unified Science of the Mind-Brain*. Massachusetts Institute of Technology Press, Cambridge 1989.
- . *El cerebro moral. Lo que la neurociencia nos cuenta sobre la moralidad*. Paidós, Barcelona 2012.
- CHURCHLAND PATRICIA S. y SEJNOWSKI, T. J. *The computational brain*. Massachusetts Institute of Technology Press, Cambridge 1999.
- CIRLOT, VICTORIA. *Vida y visiones de Hildegard von Bingen*. Siruela, Madrid 2009.
- CLAYTON, PHILIP. *En busca de la libertad. La emergencia del espíritu en el mundo natural*. Verbo Divino, Estella 2011.
- CLAYTON, PHILIP y DAVIES, PAUL. *Re-emergence of Emergence. The Emergentist Hypothesis form Science to Religion*. Oxford University Press, Oxford 2006.
- CLOONEY, FRANCIS X. (ed.). *The New Comparative Theology. Thinking Interreligious Insights from the Next Generation*. T&T Clark International, Londres 2011.
- CLAUSEN, JENS y LEVY, NEIL (eds.). *Handbook of Neuroethics*. Springer Science+Business Media, Dordrecht 2015. DOI: 10.1007/978-94-007-4707-4_96.
- COAKLEY, SARAH. «Epílogo: “Ontología relacional”, Trinidad y ciencia», en POLKINGHORNE, JOHN (ed.). *La Trinidad y un mundo entrelazado*. Verbo Divino, Estella 2013, pp. 231-250.
- CODINA, MARÍA JOSÉ. *Neuroeducación en virtudes cordiales. Una propuesta a partir de las neuroeducación y la ética discursiva cordial*. Tesis doctoral, Universitat de València, Facultad de Filosofía del Derecho, Moral y Política 2014.
- CONGAR, YVES. *Verdaderas y falsas reformas en la Iglesia*. Instituto de Estudios Políticos, Madrid 1973.
- CONILL-SANCHO, JESÚS. *Ética hermenéutica. Crítica desde la facticidad*. Tecnos, Madrid, 2006.
- . «Neuroeconomía y Neuromárketing ¿Más allá de la racionalidad maximizadora?», en: CORTINA, ADELA (ed.). *Guía Comares de Neurofilosofía Práctica*. Comares, Granada 2012.

- CONILL, JESÚS y GONZÁLEZ, VICENT. *Ética de los medios. Una apuesta por la ciudadanía audiovisual*. Gedisa, Barcelona 2004.
- COPELAND, BRIAN JACK. *Alan Turing. El pionero de la era de la información*. Turner, Madrid 2012.
- CORTINA, ADELA. *Ética sin moral*. Tecnos, Madrid 1990.
- . *Ética aplicada y democracia radical*. Tecnos, Madrid 1993.
- . *Ciudadanos del mundo*. Alianza, Madrid 1999.
- . *Ética de la razón cordial*. Nobel, Oviedo 2007.
- . *La Escuela de Fráncfort: crítica y utopía*. Síntesis, Madrid 2008.
- . *Las fronteras de la persona. El valor de los animales, la dignidad de los humanos*. Taurus, Madrid 2009.
- . *Neuroética y neuropolítica. Sugerencias para la educación moral*. Tecnos, Madrid 2011.
- CORTINA, ADELA (ed.). *Guía Comares de Neurofilosofía práctica*. Comares, Granada 2012.
- CRAVER, CARL F. *Explaining the Brain*. Oxford University Press, Oxford 2007.
- CRICK, FRANCIS. *La búsqueda científica del alma*. Debate, Barcelona 2003.
- D'AQUILI, EUGENE y NEWBERG, ANDREW. *The Mystical mind. Probing the Biology of Religious experience*. Fortress Press, Minneapolis 1999.
- DALY, MARY. *The Church and the Second Sex*. Beacon Press, Boston 1968.
- . *Beyond God the Father. Toward a Philosophy of Women's Liberation*. Beacon Press, Boston 1973.
- . *Gyn/Ecology. The Metaethics of Radical Feminism*. Beacon Press, Boston 1978.
- DAMÁSIO, ANTONIO. *La sensación de lo que ocurre*. Debate, Madrid 2001.
- . *En busca de Spinoza. Neurobiología de la emoción en los animales y en el hombre*. Crítica, Barcelona 2005.
- . *El error de Descartes. La emoción, la razón y el cerebro humano*. Crítica, Barcelona 2010.
- . *Y el cerebro creó al hombre. ¿Cómo pudo el cerebro generar emociones, sentimientos, ideas y el yo?* Destino, Barcelona 2010.
- DAWKINS, RICHARD. *El gen egoísta. Las bases biológicas de nuestra conducta*. Salvat, Barcelona 1990.
- . *El relojero ciego*. RBA, Barcelona 1993.
- . *El espejismo de Dios*. Espasa, Madrid 2011.
- DARWIN, CHARLES. *El origen del hombre y la selección del sexo*. EDAF, Madrid 2009.
- DE FELIPE, JAVIER y JONES, EDWARD. *Cajal's Degeneration and Regeneration of the Nervous System*. Oxford University Press, Oxford 1991.

- DE FELIPE, JAVIER, MARKRAM, HENRY y WAGENSBERG, JORGE (coord.). *Paisajes neuronales. Homenaje a Santiago Ramón y Cajal*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas e Instituto Cervantes, Madrid 2011.
- DE MARTINO, GUILIO y BRUZZESE, MARINA. *Las filósofas. Las mujeres protagonistas en la historia del pensamiento*. Cátedra, Madrid; Universitat de València, Valencia 1996.
- DE WAAL, FRANS B. M. *Primates y filósofos. La evolución de la moral del simio al hombre*. Paidós, Barcelona 2007.
- DE WAAL, FRANS B. M. y FERRARI, PIER FRANCESCO. *The Primate Mind. Built to Connect With Other Minds*. Harvard University Press, Cambridge 2012.
- DEACON, TERRENCE. *The Symbolic Species: the co-evolution of Language and the Brain*. W. W. Norton, Nueva York 1997.
- . «The Hierarchic Logic of Emergence: Untangling the Interdependence of Evolution and Self-Organization», en WEBER, BRUCE H. y DEPEW, DAVID J (eds.). *Evolution and Learning: The Baldwin Effect Reconsidered*. Massachusetts Institut Technology Press, Cambridge 2003.
- DENNETT, DANIEL C. *La conciencia explicada. Una teoría interdisciplinar*. Paidós, Barcelona 1995.
- . *Breaking the spell: Religion as a natural phenomenon*. Viking, Nueva York 2006.
- DELIO, ILIA. *A Franciscan View of Creation. Learning to live in a Sacramental World*, ELISE SAGGAU y JOSEPH P. CHINNIC (eds.). *Franciscans and creation: what is our responsibility?* Vol. 2, The Franciscan Heritage Series. Franciscan Institute, Nueva York, 2003.
- . *The Unbearable Wholeness of Being. God, evolution, and the Power of Love*. Orbis Books, Nueva York 2013.
- DESCARTES, RENÉ. *Discurso del método. Reglas para la dirección de la mente*. Orbis, Barcelona 1983.
- DUCH, LLUÍS y MÈLICH, JOAN-CARLES. *Escenarios de la corporeidad. Antropología de la vida cotidiana*, vol. 2. Trotta, Madrid 2005.
- DUQUOC, CHRISTIAN. *Mesianismo de Jesús y discreción de Dios. Ensayo sobre los límites de la Cristología*. Cristiandad, Madrid 1985.
- DUPRÉ, LOUIS. *Simbolismo religioso*. Herder, Barcelona 1999.
- DURÁN, MARÍA ÁNGELES. *El valor del tiempo. ¿Cuántas horas te faltan al día?* Espasa, Madrid 2007.
- DURHAM, W. H. *Co-evolution. Genes, Culture and Human Diversity*. Standford University Press, Palo Alto 1991.
- DYSON, FREEMAN. *Imagined Worlds*. Harvard University Press, Cambridge 1998.
- EDELMAN, GERALD M. *Bright air, brilliant fire. On the matter of the mind*. Basic Books, Nueva York 1999.
- EICHRODT, WALTHER. *Teología del Antiguo Testamento*, vol. 2. Cristiandad, Madrid 1975.

- ELLACURÍA, IGNACIO. *Filosofía de la realidad histórica*. Trotta, Madrid 1991.
- ELLACURÍA, IGNACIO y SOBRINO, JON. *Mysterium Liberationis. Conceptos fundamentales de la teología de la liberación*. Trotta, Madrid 1994.
- EMLING, SHELLEY. *The Fossil Hunter. Dinosaurs, Evolution, and the Woman whose Discoveries Changed the World*. Palgrave Macmillan, Londres 2009.
- ESCRIBANO CÁRCCEL, MONTSERRAT. «Neuroteología: Un conocimiento cordialmente transformador y sinápticamente revolucionario», en PICÓ, CARMEN (ed.), *Resistencia y creatividad. Ayer, hoy y mañana de las teologías feministas*. Verbo Divino, Estella 2015, pp. 161-186.
- . «Repensar la religió cristiana com a instància crítica en l'espai públic. Les propostes de la teologia política feminista», en Monzon, AUGUST, MARTÍNEZ, JOAN ALFRED y BEA, EMILIA (dirs.). *Colligite Fragmenta*. Repensar la tradició cristiana en el món postmodern. Universitat de València, Valencia 2014, pp. 143-154.
- ESTALELLA, ADOLFO. *Ensamblajes de esperanza. Un estudio antropológico del bloguear apasionado*. Tesis doctoral, Universitat Oberta de Catalunya, Estudis d'Arts i Humanitats 2011.
- EVERS, DIRK, JACKELÉN, ANTJE y SMEDES, TAEDE (eds.). *How Do We Know? Understanding in Science and Theology*. T&T Clark International, Londres 2010.
- EVERS, KATHINKA. *Neuroética. Cuando la materia se despierta*. Katz, Madrid 2010.
- FARINELLI, FRANCO. *La crisis della ragione cartografica y Geografica. Un'introduzione ai modelli del mondo*. Einaudi, Turín 2009.
- FEINER, JOHANNES y LÖHRER, MAGNUS (eds.). *Mysterium Salutis*, vol. II. Cristiandad, Madrid 1970.
- FERRARIS, MAURIZIO. *Historia de la hermenéutica*. Akal, Madrid 2000.
- FIELDS, R. DOUGLAS. *The Other Brain: From Dementia to Schizophrenia. How New Discoveries about the Brain Are Revolutionizing Medicine and Science*. Simon & Schuster, Nueva York 2009.
- FINGER, STANLEY. *Origins of Neuroscience. A History of Explorations into Brain Function*. Oxford University Press, Nueva York 1994.
- . *Minds Behind the Brain. A History of the Pioneers and Their Discoveries*. Oxford University Press, Nueva York 2000.
- FIRESTONE, SULAMITH. *La dialéctica del sexo: en defensa de la revolución feminista*. Kairós, Barcelona 1976.
- FITSCH, HANNA. «What Goes Around Comes Around: Visual Knowledge in fMRI and Its Implications for Research Practice», en SCHMITZ, SIGRID y HÖPPNER, GRIT (eds.). *Feminist and queer perspectives on current Brain discourses*, Zaglossus, Viena 2014, pp. 89-107.
- FORCADES I VILA, TERESA. *La teologia feminista en la història. Contrapunts de Miriam Díez Bosch, Marta Pessarrodona i Abdennur Prado*. Fragmenta, Barcelona 2007.
- FOUCAULT, MICHEL. *La arqueología del saber*. Siglo XXI, Argentina 1970.

- . *El orden del discurso*. Tusquets, Barcelona 1999.
- FRANKL, VIKTOR EMIL. *El hombre en busca de sentido*. Herder, Barcelona 2001.
- FUSTER, JOAQUÍN. *Cerebro y libertad. Los cimientos cerebrales de nuestra capacidad para elegir*. Ariel, Barcelona 2014.
- GADAMER, HANS-GEORG. *Verdad y Método II*. Sígueme, Salamanca 2007.
- GALIMBERTI, UMBERTO. *Psiche e techne. L'uomo nell'età della tecnica*. Feltrinelli, Milán 1999.
- GALISON, PETER y STUMP, DAVID J. (eds.). *The disunity of science: Boundaries, contexts, and power*. Stanford University Press, Stanford 1996.
- GARDNER, HOWARD. *Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica*. Paidós, Barcelona 1998.
- . *La inteligencia reformada. Las inteligencias múltiples en el siglo XXI*. Paidós, Barcelona 2010.
- GAZZANIGA, MICHAEL. *El cerebro social*. Alianza, Madrid 1993.
- . *Cuestiones de la mente. Cómo interactúan la mente y el cerebro para crear nuestra vida consciente*. Barcelona, Madrid 1998.
- . *El cerebro ético*. Paidós, Barcelona 2006.
- . *¿Qué nos hace humanos? La explicación científica de nuestra singularidad como especie*. Paidós, Barcelona 2010.
- GEERTZ, CLIFFORD. *The interpretation of cultures*. Harper, Nueva York 1973.
- GREEN, GARRET. «Hermeneutics», en HINNELLS, JOHN R. (ed.). *The Routledge Companion to the Study of Religion*. Routledge, Oxon 2005.
- GIBELLINI, ROSINO. *La teología del siglo XX*. Sal Terrae, Maliaño 1998.
- GILLIGAN, CAROL. *In a Different Voice*. Harvard University Press, Cambridge 1982.
- GIOVANNOLI, JOSEPH. *The Biology of Belief. How our Biology Biases our Beliefs and Perceptions*, Rossetta Press 2001.
- GLIMCHER, PAUL W. *Decisions, Uncertainty, and the Brain. The Science of Neuroeconomics*. Massachusetts Institute of Technology Press, Cambridge 2004.
- GLIMCHER, PAUL W., CAMERER, COLIN F., FEHR, ERNST y POLDRACK, RUSSELL A. (eds.). *Neuroeconomics. Decision Making and the Brain*. Elsevier, Londres 2009.
- GOODWIN, BRIAN. *How the Leopard Changed its Spots*. Princeton University Press, Princeton 1994.
- GREENFIELD, SUSAN (ed.). *El poder del cerebro. Cómo funciona y qué puede hacer la mente humana*. Crítica, Barcelona 2007.
- GROODY, DANIEL y GUTIÉRREZ, GUSTAVO. *Preferential option for the poor*. University of Notre Dame, Indiana 2014.

- GROSS, CHARLES G. *A Hole in the Head: More Tales in the History of Neuroscience*. Massachusetts Institute of Technology Press, Cambridge 2009.
- . *Brain, Vision, Memory. Tales in the History of Neuroscience*, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge 1998.
- GUTIÉRREZ, GUSTAVO. *Teología de la liberación*. Sígueme, Salamanca 1972.
- . «Teología desde el reverso de la historia», en *La fuerza histórica de los pobres*. CEP, Lima 1979.
- . *Beber en su propio pozo. En el itinerario espiritual de un pueblo*, Salamanca 2009.
- HABERMAS, JÜRGEN. *El futuro de la vida humana*. Paidós, Barcelona 2002.
- HALLANGER, NATHAN J. «Ian G. Barbour», en STUMP, J. B. y PADGETT, ALAN G. *The Blackwell companion to science and Christianity*. Wiley-Blackwell, Malden 2012, pp. 602-610.
- HAMER, DEAN. *El gen de Dios*. La Esfera de libros, Madrid 2006.
- HAN, BYUNG-CHUL. *En el enjambre*. Herder, Barcelona 2014.
- . *Psicopolítica. Neoliberalismo y nuevas técnicas de poder*. Herder, Barcelona 2014.
- HARAWAY, DONA. *Simians, Cyborgs and women: The reinvention of nature*. Routledge, Nueva York 1991.
- HAUGHT, JOHN F. *Dios y el nuevo ateísmo. Una respuesta crítica a Dawkins, Harris y Hitchens*. Sal Terrae y Publicaciones de la Universidad Pontificia de Comillas, Santander 2012
- HEBB, DONALD OLDING. *The organization of behavior. A neuropsychological theory*. Eribaum Associates, Mahwah 2002.
- HEIDEGGER, MARTIN. *El Ser y el Tiempo*. Fondo de Cultura Económica, México 1951.
- HEIL, JOHN. *The Universe as We Find It*. Oxford University Press, Oxford 2012.
- . *Philosophy of Mind. A Contemporary Introduction*. Routledge, Nueva York 2013.
- HEINZELMANN, GERTRUDE. *We Are Silent No Longer: Women Express Themselves About The Second Vatican Council*. Interfeminas-Verlag, Zurich 1964.
- HERODOTO. *Historias*, vol. I-II. Gredos, Madrid 1985-2005.
- HERRÁIZ GARCÍA, MAXIMILIANO (ed.), *Obras completas de Santa Teresa de Jesús*. Sígueme, Salamanca 1997.
- HERZFELD, NOREEN. *Technology and Religion: Remaining Human in a Co-created World*. Templeton Press, West Conshohocken 2009.
- HIPÓCRATES. *Hipócrates. Tratados médicos*. Anthropos, Rubí 2001.
- HOBSBAWM, ERIC. *Historia del siglo XX: 1914-1991*. Crítica, Barcelona 2009¹³.
- . *Guerra y paz en el siglo XXI*. Crítica, Barcelona 2009.

- HOWARD-JONES, PAUL. *Introducing Neuroeducational Research. Neuroscience, Education and the Brain from Contexts to Practice*. Routledge, Nueva York 2010.
- HURFORD, JAMES R. y KIRBY, SIMON. «Co-Evolution of Language-Size and the Critical Period», en BIRDSONG, DAVID (ed.), *Second Language Acquisition and the Critical Period Hypothesis*. Lawrence Erlbaum, Mahwah 1999, pp. 39-63.
- HUXLEY, ALDOUS. *Island*. Vintage, Londres 2005.
- IACOBONI, MARCO. *Las neuronas espejo. Empatía, neuropolítica, autismo, imitación o de cómo entender a los otros*. Katz, Madrid 2009.
- ISHERWOOD, LISA (ed.). *Introducing Body Theology*. Sheffield Academic Press, Sheffield 1998.
- . *The Good News of the Body*. Sheffield Academic Press, Sheffield 2000.
- . *The Fat Jesus. Feminist Explorations in Boundaries and Transgressions*. Darton, Longman and Tood, Londres 2007.
- ISHERWOOD, LISA y HARRIS, DAVID. *Radical Otherness. Sociological and Theological Approaches*. Acumen, Durham 2013.
- JACKELÉN, ANTJE. *Time and Eternity. The Question of Time in Church, Science, and Theology*. Templeton Foundation Press, West Conshohocken 2005.
- . «Faith, Science and Postmodernity», en EVERS, DIRK, JACKELÉN, ANTJE y SMEDES, TAEDE (eds.). *How Do We Know? Understanding in Science and Theology*. T&T Clark International, Londres 2010, pp. 77-94.
- JENNI, ERNST y WESTERMANN, CLAUS. *Diccionario teológico. Manual del Antiguo Testamento*, vol. 2. Cristiandad, Madrid 1985.
- JEEVES, MALCOLM (ed.). *Rethinking Human Nature. A multidisciplinary approach*. William B. Eerdmans Publishing Company, Grand Rapids 2011.
- . *Minds, Brains, Souls and Gods. A Conversation on Faith, Psychology and Neuroscience*. InterVarsity, Illinois 2013.
- JOSEPH, RHAWN (ed.). *Neurotheology. Brain, Science, spirituality, religious experience*. University Press, San José 2002.
- KANDEL, ERIC R. *Principios de neurociencia*. MacGraw-Hill, Madrid 2001.
- . *En busca de la memoria: el nacimiento de una nueva ciencia de la mente*. Katz, Madrid 2007.
- KANDEL, ERIC R., SCHWARTZ, JAMES H., y JESSELL, THOMAS M. (eds.). *Essential of Neural Science and Behaviour*, Prentice Hall International, Nueva Jersey 1995.
- KASSIAN, MARY A. *The Feminist Gospel. The Movement to Unite Feminism with the Church*. Crossway Books, Wheaton 1992
- KING-LENZMEIER, ANNE H. *Hildegard of Bingen. An Integrated Vision*. The Liturgical Press, Minesota 2001.

- KLEIN, REBEKA A. «How Do We Know about the Self?: Theoretical, Experiential, and Neural?», en EVERS, DIRK, JACKELÉN, ANTJE y SMEDES, TAEDE (eds.). *How Do We Know? Understanding in Science and Theology*. T&T Clark International, Londres 2010.
- KOENING, HAROLD G., KING, DANA E., y CARSON, VERNA BENNER. *Handbook of Religion and Health*. Oxford University Press, Oxford 2012.
- KUHN, THOMAS. *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de Cultura Económica, México 2006.
- KÜNG, HANS. *Una teología para el nuevo milenio*. Círculo de Lectores, Barcelona 1991.
- LAQUEUR, THOMAS. *La construcción del sexo. Cuerpo y género desde los griegos hasta Freud*. Cátedra, Madrid 1994.
- LAÍN ENTRALGO, PEDRO. *La antropología en la obra de fray Luis de Granada*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid 1989.
- . *Cuerpo y alma*. Espasa-Calpe, Madrid 1991.
- LAW, TIMOTHY MICHAEL. *Cuando Dios habló en griego. La Septuaginta y la formación de la Biblia cristiana*. Sígueme, Salamanca 2014.
- LIVINGSTON, JAMES C. y SCHÜSSLER FIORENZA, FRANCIS. *Modern Christian Thought. The Twentieth Century*. Vol II. Fortress Press, Minéapolis 2006.
- LYNCH, ZACK y LAURSEN BRAUN, *The neurorevolution. How brain science is changing our world*. Saint Martin's Press, Nueva York 2009.
- LYOTARD, JEAN-FRANÇOIS. *La condición postmoderna. Informe sobre el saber*. Cátedra, Madrid 1989.
- LUCENA, ISABEL JIMÉNEZ y RUIZ SOMAVILLA, MARÍA JOSÉ. «La política de género y la psiquiatría española de principios del siglo XX», en BARRAL, M^a JOSÉ, MAGALLÓN, CARMEN, MIQUEO CONSUELO y SÁNCHEZ, M^a DOLORES. *Interacciones ciencia y género. Discursos y prácticas científicas de mujeres*. Icaria, Barcelona 1999.
- MACKINNON, CATHARINE A. *Are Women Humans? An other International dialogues*. Harvard University Press, Cambridge 2006.
- MADDOX, BRENDA. *Rosalind Franklin. The dark Lady of DNA*. Harper Collins Publishers, Nueva York 2013.
- MADRIGAL, SANTIAGO. *Tríptico conciliar. Relato-misterio-espíritu del Vaticano II*. Maliaño, Sal Terrae 2012.
- MAESTÚ UNTURBE, FERNANDO, RÍOS LAGO, MARCOS y CABESTRERO ALONSO, RAÚL. *Neuroimagen. Técnicas y procesos cognitivos*. Masson, Barcelona 2008.
- MALABOU, CATHERINE. *¿Qué hacer con nuestro cerebro?* Arena libros, Madrid 2007.
- . *La plasticidad en el atardecer de la escritura*, Ellago, Castellón 2008.
- MANNING, LILIANNE M. *Neurolingüística*. UNED, Madrid 1991.
- MARKRAM, BERYL. *Al oeste con la noche*. Libros del asteroide, Barcelona 2012.

- MARKRAM, HENRY (coord.). *The Human Brain Project. A Report to the European Commission*. The HBP-PS Consortium, Lausana 2012.
- MCNAMARA, PATRICK (ed.). *Where God and Science Meet. How Brain and Evolutionary Studies Alter Our Understanding of Religion*. Vol. 1, Praeger, Westport 2006.
- . *The Neuroscience of Religious Experience*. Cambridge University Press, Cambridge 2009.
- MCENROY, CARMEL. *Guests in their Own House: The Women of Vatican II* (New York: Wipf and Stock, 2011).
- MEAD, HENRY. *Aphasia and Kindred Disorders of Speech*, vol. I. Cambridge University Press, Londres 1926.
- MELO FLORIÁN, ALEJANDRO. *Cerebro, mente y conciencia: un enfoque multidisciplinar*. Internal Medical Publishing, iMedPub 2011.
- MENON, SANGEETHA. *Brain, Self and Consciousness. Explaining the Conspiracy of Experience*. Springer, Nueva Delhi 2014.
- METZ, JOHANN BAPTIST, RATZINGER, JOSEPH, MOLTSMANN, JÜRGEN y GOODMAN-THAU, EVELINE. *La provocación del discurso sobre Dios*. Trotta, Madrid 2001.
- . *Memoria passionis. Una evocación provocadora en una sociedad pluralista*. Sal Terrae, Santander 2007.
- MILLET, KATE. *Política sexual*. Cátedra, Madrid e Instituto de la Mujer, Universitat de València, Valencia 2010.
- MITTELSTRASS, JÜRGEN. «Mind, Brain, and Consciousness», en BATTRO, ANTONIO M., FISCHER, KURT W., LÉNA, PIERRE J. (eds.). *The Educated Brain. Essays in Neuroeducation*, Cambridge University Press, Cambridge 2008.
- MONOD, JACQUES. *El azar y la necesidad. Ensayo sobre la filosofía natural de la biología moderna*. Tusquets, Barcelona 1993.
- MORA, FRANCISCO. *Neurocultura*. Alianza Editorial, Madrid 2007.
- . *Neuroeducación*. Alianza Editorial, Madrid 2013.
- MORELLI, RALF [et al.] (eds.). *Minds, Brains, and Computers. Perspectives in Cognitive Science and Artificial Intelligence*. Ablex Publishing Corporation, Norwood 1992.
- MORRIS, RICHARD y FILLENZ, MARIANNE. *Neuroscience: Science of the Brain. An Introduction for young Students*. The British Neuroscience Association, Liverpool 2003
- MURPHY, NANCEY. «Bridging Theology and Science in a Postmodern Age», en: ED PETERS y GAYMON BENNETT, *Bridging Science and Religion*. SCM Press, Londres 2002.
- . *Bodies and Souls, or Spirited Bodies? Current Issues in Theology*. Cambridge University Press, Cambridge 2006.

- MURPHY, NANCEY y BROWN, WARREN S. *Did My Neurons Make Me Do It? Philosophical and Neurobiological Perspectives on Moral Responsibility and Free Will*. Oxford University Press, Oxford 2007.
- MURPHY, NANCEY y STROEGER, WILLIAM R. (eds.). *Evolution and Emergence. Systems, Organisms, Persons*. Oxford University Press, Oxford 2007.
- MURPHY, NANCEY, ELLIS, GEORGE F.R. y O'CONNOR, TIMOTHY (eds.). *Downward Causation and the Neurobiology of Free Will*. Springer-Verlag, Berlin 2009.
- MURPHY, NANCEY y KNIGHT, CHRISTOPHER C. (eds.). *Human Identity at the Intersection of Science, Technology and Religion*. Ashgate, Farnham 2010.
- NAGEL, THOMAS. *La muerte en cuestión. Ensayos sobre la vida humana*. Fondo de Cultura Económica, México 1981.
- NELSON, JAMES. *Body Theology*. Westminster John Knox Press, Louisville 1992.
- NEWBERG, ANDREW B. *Principles of Neurotheology*. Asgate, Farham 2010.
- NEWBERG, ANDREW B., D'AQUILI, EUGENE y RAUSE, VINCE. *Why God won't go away. Brain Science and the Biology of Belief*. Ballantine Books: Nueva York 2001.
- NOGUÉS, RAMÓN. «Emergencia evolutiva de la infraestructura de las experiencias de trascendencia», p. 37-38, en TRAGAN, PIUS-RAMÓN (ed.). *Neurociencias y espíritu: ¿abierto a una vida eterna? Actas de las X Jornadas Universitarias de Cultura humanística en Montserrat*. Verbo Divino, Estella 2012, pp. 33-75.
- KORSGAARD, CHRISTINE. «La moralidad y la singularidad de la acción humana», en FRANS DE WAAL, *Primates y filósofos. La evolución de la moral del simio al hombre*. Paidós, Barcelona 2007, pp. 131-153.
- KURZWEIL, RAY. *The age of spiritual machines. When computers exceed human intelligence*. Penguin, Londres 1999.
- . *La singularidad está cerca. Cuando los humanos trascendamos la biología*. Lola Books, Berlín 2012.
- . *¿Cómo crear una mente? El secreto del pensamiento humano*. Lola Books, Berlín 2013.
- ORNSTEIN, ROBERT E. *The Psychology of Consciousness*. Penguin Books, Harmondsworth 1972.
- ORTEGA Y GASSET, JOSÉ. *Meditaciones del Quijote*, Cátedra, Madrid 1914.
- . *Meditación de la técnica y otros ensayos sobre ciencia y filosofía*. Revista de Occidente, Madrid 1996.
- PLANTINGA ALBERT. *Where the Conflict Really lies. Science, Religion, and Naturalism*. Oxford University Press, Nueva York 2011.
- PEACOCKE, ARTHUR. *Creation and the World of Science*. Clarendon Press, Oxford 1979.
- . *God and Science. A quest for Christian Credibility*. SCM Press, Londres 1996.
- . «Emergence, Mind, and Divine Action: The Hierarchy of the Sciences in Relation to the Human Mind–Brain–Body», en CLAYTON, PHILIP y

- DAVIES, PAUL. *Re-emergence of Emergence. The Emergentist Hypothesis form Science to Religion*. Oxford University Press, Oxford 2006, pp. 257-278.
- . «Emergent Realities with Causal Efficacy: Some Philosophical and Theological Applications», en MURPHY, NANCEY y STROEGER, WILLIAM R. (eds.). *Evolution and Emergence. Systems, Organisms, Persons*. Oxford University Press, Oxford 2007, pp. 267-283.
- PERSINGER, MICHAEL. *Neuropsychological Bases of God Beliefs*. Praeger. Nueva York 1987.
- . «The temporal lobe: The biological basis of the God experience», en JOSEPH, RHAWN (ed.). *Neurotheology. Brain, Science, spirituality, religious experience*. University Press, San José 2002.
- . «Experimental simulation of the God experience: Implications for religious beliefs and the future of the human species», en JOSEPH, RHAWN (ed.). *Neurotheology. Brain, Science, spirituality, religious experience*. University Press, San José 2002.
- PETERS, ED y BENNETT, GAYMON. *Bridging Science and Religion*. SCM Press, Londres 2002.
- PIÉ I NINOT, SALVADOR. *La teología fundamental. Dar razón de la esperanza (1Pe 3, 15)*. Secretariado Trinitario, Salamanca 2002.
- PINSENT, ANDREW. «Neurotheology», en CLAUSEN, JENS y LEVY, NEIL (eds.). *Handbook of Neuroethics*. Springer Science+Business Media, Dordrecht 2015, pp. 1527-1533. DOI 10.1007/978-94-007-4707-4_95.
- POLKINGHORNE, JOHN. *Science and Theology*. Minneápolis, Fortress Press 1998.
- POLKINGHORNE, JOHN (ed.). *La Trinidad y un mundo entrelazado*. Verbo Divino, Estella 2013.
- PORTIER, WILLIAM L. «Interpretation and Method», en SCHREITER, ROBERT y HILKERT, CATHERINE (eds.). *The Praxis of Christian Experience. An Introduction to the Theology of Edward Schillebeeckx*. Harper & Row, Nueva York 1989.
- POULAIN DE LA BARRE, FRANÇOISE. *De l'égalité des deux sexes: Discours physique et moral où l'on voit l'importance de se défaire des préjugés*. Jean du Puis, Paris 1673.
- PUI-LAN, KWOK, COMPIER, DON H. y RIEGER, JOERG (eds.). *Empire and the Christian Tradition: New Readings of Classical Theologians*. Fordham University Press, Nueva York 2007.
- PUTNAM, HILARY. *La trenza de tres cabos. La mente, el cuerpo y el mundo*. Siglo XXI de España, Madrid 2001.
- RADCLIFFE, TIMOTHY. *El manantial de la esperanza*. San Esteban, Salamanca 1989.
- RAHNER, KARL. *Escritos de Teología*, tomo VII. Cristiandad, Madrid 1969.
- RAMACHANDRAN, VILAYANUR SUBRAMANIAN (ed.). *Encyclopaedia of the Human Brain*, vol. 1. Academic Press, San Diego 2002.
- . *Lo que el cerebro nos dice. Los misterios de la mente humana al descubierto*. Paidós, Barcelona 2012.
- RAMACHANDRAN, VILAYANUR SUBRAMANIAN y BLAKESLEE, SUSAN. *Phantoms in the brain*. Fourth State, Londres 1998.

- RANCINE, ERIC. *Pragmatic Neuroethics. Improving Treatment and Understanding of the Mind-brain*. Massachusetts Institute of Technology Press, Cambridge 2010.
- RAWLS, JOHN. *Una teoría de la justicia*. Fondo de Cultura Económica, México 1995.
- RICH, ADRIENNE. *What is Found There: Notebooks on Poetry and Politics*, Norton, Nueva York 1993.
- RICHERSON PETER J. y BOYD, ROBERT. *Not by genes alone. How culture transformed human evolution*. Chicago University Press, Chicago 2006.
- RICOEUR, PAUL. *Amor y justicia*. Caparrós Editores, Madrid 1993.
- RIEGER, JOERG. *God an the Excluded. Visions and Blindspots in Contemporary Theology*. Fortress Press, Mineapolis 2001.
- RIVAS, FERNANDO (ed.). *Iguales y diferentes. Interrelación entre mujeres y varones cristianos a lo largo de la historia*. San Pablo, Madrid 2012.
- RIVERA RIVERA, MAYRA, *The Touch of Transcendence. A postcolonial Theology of God*, Westminster John Knox Press, Londres 2007.
- . «Memory of the flesh: Theological reflections on word and flesh», en PINN, ANTHONY B. y VALENTÍN, BENJAMÍN (eds.), *Creating ourselves. African Americans and Hispanic Americans and Religious Expression*. Duke University Press, Durham 2009, pp. 69-87.
- RIVERA, MAYRA y MOORE, STEPHEN D. *Planetary Loves. Spivak, Postcoloniality, and Theology*. Fordham University Press, Nueva York 2011.
- RIZZOLATTI, GIACOMO y SINIGAGLIA, CORRADO. *Las neuronas espejo. Los mecanismos de la empatía emocional*. Paidós, Barcelona 2006.
- ROBINSON, JOHN ARTHUR THOMAS. *Le corps. Etude sur la théologie de Saint Paul*, Editions du Chalet, París 1966.
- ROLLS, EDMUND T. *Neuroculture. On the implications of brain science*. Oxford University Press, Oxford 2012.
- ROSE, NIKOLAS. *The Politics of Life Itself. Biomedicine, Power, and Subjectivity in the Twenty-First Century*. Princeton University Press, Oxford 2007.
- ROSE, NIKOLAS y ABI-RACHED, JOELLE M. *Neuro. The New Brain Science and the Management of the Mind*. Princeton University Press, Princeton 2013.
- RUIZ DE LA PEÑA, JUAN LUÍS. *Imagen de Dios. Antropología teológica fundamental*. Sal Terrae, Maliaño 1988.
- RUSSELL, LETTY M. *Human Liberation in a Feminist Perspective. A Theology*. Westminster Press, Filadelfia 1974
- SAGGAU, ELISE y CHINNIC, JOSEPH P. (eds.). *The Franciscan Heritage Series*. vol. 2. Franciscan Institute, Nueva York, 2003.
- SALAS, MARÍA. *De la promoción de la mujer a la teología feminista*. Sal Terrae, Santander 1993.

- SAVULESCU, JULIAN y BOSTROM, NICK (eds.). *Human Enhancement*. Oxford University Press, Oxford 2011.
- SCHIEBINGER, LONDA L. *¿Tiene sexo la mente? Las mujeres en los orígenes de la ciencia moderna*. Cátedra, Madrid 2004
- SCHILLEBEECKX, EDWARD. *La iglesia de Cristo y el hombre moderno según el Vaticano II*. FAX, Madrid 1969.
- . *Revelación y teología*. Sígueme, Salamanca 1969.
- . *Dios futuro del hombre*. Sígueme, Salamanca 1971.
- . *Christ. The Christian Experience in Modern World*. SCM Press, Londres 1977.
- . *En torno al problema de Jesús. Claves de una cristología*. Cristiandad, Madrid 1983.
- . *God among us. The gospel proclaimed*. SCM Press Ltd., Londres 1983.
- . *Soy un teólogo feliz. Entrevista con Francesco Strazzeri*. Sociedad de educación Atenas, Madrid 1994.
- SHILLING, CHRIS. *The body and social theory*. SAGE Publications, Londres 2013.
- SCHMITZ, SIGRID, «Feminist Approaches to neurocultures», en WOLFE, Charles T. (ed.). *Brain theory. Essays in critical neurophilosophy*. Palgrave Macmillan, Londres 2014.
- SCHMITZ, SIGRID y GRIT HÖPPNER (eds.). *Feminist and queer perspectives on current Brain discourses*. Zaglossus, Viena 2014.
- SCHOONOVER, CARL. *Portraits of the Mind, Visualizing the Brain from Antiquity to the 21st Century*. Abrams, Nueva York 2010.
- SCHREITER, ROBERT y HILKERT, CATHERINE (eds.). *The Praxis of Christian Experience. An Introduction to the Theology of Edward Schillebeeckx*. Harper & Row, Nueva York 1989.
- SCHÜSSLER FIORENZA, ELISABETH. *Bread Not Stone. The Challenge of Feminist Biblical Interpretation*. Beacon Press, Boston 1984.
- . *En memoria de ella. Una reconstrucción teológica-feminista de los orígenes del cristianismo*. Desclée de Brouwer, Bilbao 1989.
- . *Los caminos de la Sabiduría. Una introducción a la interpretación feminista de la Biblia*. Sal Terrae, Santander 2004.
- . *Democratizing Biblical Studies. Toward an Emancipatory Educational Space*. Westminster John Knox Press, Louisville 2009.
- . *Transforming vision. Explorations in Feminist The*logy*. Fortress Press, Mineápolis 2011.
- . *Changing. Explorations in Feminist The*logy*. Fortress Press, Mineápolis 2013.
- . *Empowering Memory and Movement. Thinking and Working across Borders*. Fortress Press, Mineápolis 2014.

- . «Entre la investigación y el movimiento social: Estudios feminista de la biblia en el siglo XX», en Elisabeth Schüssler Fiorenza, *La exégesis feminista en el siglo XX*. Verbo Divino, Estella 2014, pp. 15-35.
- SCHÜSSLER FIORENZA, FRANCIS y BAPTIST METZ, JOHANN. «El hombre como unidad de cuerpo y alma», en: JOHANNES FEINER y MAGNUS LÖHRER (ed.). *Mysterium Salutis*, vol. II. Cristiandad, Madrid 1970.
- SEARLE, JOHN. *Mentes, Cerebros y Ciencia*. Cátedra, Madrid 1985.
- . *La construcción de la realidad social*. Paidós, Barcelona 1997.
- . *El misterio de la conciencia*. Paidós, Barcelona 2000.
- SEN, AMARTYA. *Desarrollo y libertad*. Planeta, Barcelona 2000.
- SEUNG, SEBASTIAN. *Connectome. How the Brain's wiring make us who we are*. Penguin, Londres 2012.
- SHEPHERD, GORDON M. *Creating Modern Neuroscience. The revolutionary 1950s*. Oxford University Press, Londres 2010.
- SINGER, PETER. *Liberación animal*. Trotta, Madrid 1999.
- SIURANA, JUAN CARLOS. *La sociedad ética. Indicadores para evaluar éticamente una sociedad*. Proteus libros, Cànoves 2011.
- SOBRINO, JON. *Ignacio Ellacuría, aquella libertad esclarecida*. Sal Terrae, Santander 1999.
- SPENCE, JONATHAN D. *The Memory Palace of Matteo Ricci*. Penguin, Nueva York 1984.
- SQUIRE, LARRY R. [et al.] (eds.), *Fundamental Neuroscience*. Elsevier, Oxford 2013.
- STUART, ELIZABETH. *Gay and Lesbian Theologies. Repetition with critical difference*. Ashgate 2003.
- . «Disruptive Bodies: Disability, Embodiment and Sexuality», en ISHERWOOD, LISA (ed.). *The Good News of the Body*. Sheffield Academic Press, Sheffield 2000, pp. 166-184.
- STUMP, J. B. y PADGETT, ALAN G. *The Blackwell companion to science and Christianity*. Wiley-Blackwell, Malden 2012.
- TALLIS, RAYMOND. *Aping Mankind. Neuromania, Darvinitis and the Misrepresentation of Humanity*. Acumen, Durham 2011.
- . *In Defence of Wonder and Other Philosophical Reflections*, Acumen, Durham 2012.
- TAMAYO ACOSTA, JUAN JOSÉ, *Para comprender la teología de la liberación*. Verbo Divino, Estella 2005.
- TAMAYO, JUAN JOSÉ y BOSCH, JUAN. *Panorama de la Teología Latinoamericana. Cuando la vida y pensamiento son inseparables*. Verbo Divino, Estella 2001.
- TAYLOR, CHARLES. *Sources of the Self: The making of the Modern Identity*. Harvard University Press, Cambridge 1989.

- TAYLOR, JOHN H. *Ancient Egyptian Book of the Dead: Journey through the Afterlife*. British Museum Press, Londres 2010.
- TEILHARD DE CHARDIN, PIERRE. *Activation of Energy*. Harcourt Brace Jovanovich, Nueva York 1970.
- THOMPSON, PAUL M., MEGA, MICHAEL S. y TOGA, ARTHUR W. «Subpopulation brain atlases», en ARTHUR W. TOGA y JOHN C. MAZZIOTA. *Brain mapping. The methods*. Academic Press, San Diego 2002.
- TOMASELLO, MICHAEL. *¿Por qué cooperamos?* Katz, Madrid 2010.
- TRAGAN, PIUS-RAMÓN (ed.). *Neurociencias y espíritu: ¿abiertos a una vida eterna? Actas de las X Jornadas Universitarias de Cultura humanística en Montserrat*. Verbo Divino, Estella 2012.
- UTTAL, WILLIAM R. *The New Phrenology. The Limits of Localizing Cognitive Processes in the Brain*. Massachusetts Institute of Technology Press, Cambridge 2003.
- . *Reliability in Cognitive Neuroscience. A Meta-Meta Analysis*. Massachusetts Institute of Technology Press, Cambridge 2012.
- VALERIO, ADRIANA. *Madri del Concilio. Ventitré donne al Vaticano II*. Carrocci, Roma 2012.
- VINCENT, JEAN-DIDIER y LLEDO, PIERRE-MARIE. *The Custom-Made Brain. Cerebral Plasticity*. Columbia University Press, Nueva York 2014.
- VISALA, AKU. «Cognition, Brain, and Religious Experience: A Critical Analysis», en Jens Clausen y Neil Levy, *Handbook of Neuroethics*. Springer Science+Business Media, Dordrecht 2015, pp. 1553-1568. DOI 10.1007/978-94-007-4707-4_97.
- VUOLA, ELINA. *Teología feminista. Teología de la liberación. Los límites de la liberación: la praxis como método de la teología latinoamericana de la liberación y de la teología feminista*. IEPALA, Madrid 2000.
- WALACH, HARAL. *Secular Spirituality. The next step towards Enlightenment*. Springer, Drachen Verlag 2011, pp. 46-49, DOI 10.1007/978-3-319-09345-1.
- WARD, GRAHAM. *Cities of God*. Routledge, Florence 2000.
- WEBER, BRUCE H. y DEPEW, DAVID J. (eds.). *Evolution and Learning: The Baldwin Effect Reconsidered*. Massachusetts Institute of Technology Press, Cambridge 2003.
- WERNER WILHELM, JAEGER. *Paideia. Los ideales de la cultura griega*, vol. III. Fondo de Cultura Económica, México 1946.
- WERNICKE, CARL. *Der aphasische Symptomencomplex*, Cohn & Weigert, Breslau 1874.
- WILLIAMS, DELORES. «Black Women's Surrogacy Experience and the Christian Notion of Redemption», en Cooley, Paula M., Eakin, William R., y McDaniel Jay B. (eds.), *After Patriarchy. Feminist Transformations of the World Religions*. Orbis Maryknoll 1991.
- WILSON, EDWARD O. *La conquista social de la tierra. ¿De dónde venimos? ¿Quiénes somos? ¿Adónde vamos?* Debate, Madrid 2012.

WILSON, ELISABETH A. *Psychosomatic. Feminism and the Neurological Body*. Duke University Press, Durham 2004.

WOLFF, HANS WALTER. *Antropología del Antiguo Testamento*. Sígueme, Madrid 1997.

B. ARTÍCULOS EN REVISTAS

ALOE, LUIGI. «Rita Levi-Montalcini: the discovery of nerve growth factor and modern neurobiology». *Trends in Cell Biology* 14 (2004), pp. 395-399. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tcb.2004.05.011>.

ALTHAUS-REID, MARCELLA e ISHERWOOD, LISA. «Thinking Theology and Queer Theory». *Feminist Theology* 15 (2007), pp. 302-314. DOI: 10.1177/0966735006076168.

ASHBROOK, JAMES B. «Neurotheology: The Working Brain and the Work of Theology». *Zygon* 19 (1984), pp. 331-350. DOI: 10.1111/j.1467-9744.1984.tb00934.x.

ASHBROOK, JAMES B. y RAUSCH ALBRIGHT, CAROL. «Religion and Science conversation: A case Illustration». *Zygon* 34 (1999), pp. 399-418.

AUGA, ULRIKE. «Religion, Biomacht und *human flourishing*: Formen der Solidarität un die gesellschaftliche Imagination (trans-)religiöser Dirkurse», *Journal of the European Society of Women in Theological Research* 20 (2012), pp. 87-112.

AYALA, FRANCISCO JOSÉ. «Evolution by Natural Selection: Darwin's Gift to Science and Religion». *Theology and Science*, Vol. 7, Issue 4, (2009), pp. 332-335.

AZARI, NINA P. «The role of cognition and feeling in religious experience: An interdisciplinary inquiry». *Zygon* 39 (2004), pp. 901-918.

AZARI, NINA P. y SLORS, MARC. «From Brain Imaging Religious Experience to Explaining Religion». *Archive for the psychology of Religion* 29 (2007), pp. 67-85.

BAGHAT, K. y VALLACE, P. «Nitric oxide 9 years on». *Journal of the Royal Society of Medicine*, 88 (1996), pp. 667-673.

BARA BANCEL, SILVIA. «Para entender al Maestro Eckhart y la mística alemana». *Ciencia Tomista* 135 (2008), pp. 453-485.

BARRES B. A. «The mystery and magic of glia: a perspective on their roles in health and disease». *Neuron* 60 (2008), pp. 430-440.

BEAULIEU, ANNE. «A Space for Measuring Mind and Brain: Interdisciplinarity and Digital Tools in the Development of Brain Mapping and Functional Imaging, 1980-1990». *Brain and Cognition* 49 (2002), pp.13-33.

BEAULIEU, ANNE. «From brainbank to database: the informational turn in the study of the brain». *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences* 35 (2004), pp. 367-390. DOI:10.1016/j.shpsc.2004.03.011.

BERKOVICH-OHANA, AVIVA, GLICKSOHN, JOSEPH y GOLDSTEIN, ABRAHAM. «Mindfulness-induced changes in gamma band activity-Implications for the default mode network, self-reference and attention». *Clinical Neurophysiology* 124 (2011), pp. 700-701. DOI: 10.1016/j.clinph.2011.07.048.

- BRANDT, PIERRE-YVES, CLÉMENT, FABRICE y MANNING, RUSSELL RE. «Neurotheology: challenges and opportunities». *Schweizer archiv für neurologie und psychiatrie* 161 (2010), pp. 305-309.
- BROCA, PIERRE-PAUL. «Sur la faculté du langage articulé». *Bull. Soc. Antropol.*, 6 (1865), pp. 337-339.
- BOSTROM, NICK. «A History of Transhumanist Thought». *Journal of Evolution and Technology* 1 (2005), pp. 1-25.
- CHAUDHURI, ABHIJIT. «Belief and Brain». *Journal of Neuroscience in Rural Practice* 4 (2013), pp. 379-380. DOI: 10.4103/0976-3147.120192.
- CONILL, JESÚS. «Racionalización religiosa y ciudadanía postsecular en perspectiva habermasiana», *Pensamiento* 63 (2007), pp. 571-581.
- CORBELLA, JOSEP. «Ver el AND en 3D ha cambiado nuestra visión de qué es un gen», *La Vanguardia*, 10 de febrero de 2013.
- CRIVELLATO, ENRICO y RIBATTI, DOMENICO. «Soul, Mind, Brain: Greek Philosophy and the Birth of Neuroscience». *Brain Research Bulletin*, 71 (2007), pp. 327-336.
- CUEVAS-ESTEBAN, JORGE, CAMPAYO, ANTONIO, GUTIÉRREZ-GALVE, LETICIA, GRACIA-GARCÍA, PATRICIA y LÓPEZ-ANTÓN, RAÚL. «Fundamentos y hallazgos de la neuroimagen en la esquizofrenia: una actualización». *Revista de Neurología* 52 (2011), pp. 27-36.
- DAMÁSIO, HANNA, GRABOWSKI, THOMAS, FRANK, RANDALL, GALABURDA, ALBERT M. y DAMÁSIO, ANTONIO R. «The return of Phineas Gage: The skull of a famous patient yields a clues about the brain». *Science* 264 (1994), pp. 1102-1105.
- ERDOZAIN, A. M., MORENTIN, B., BEDFORD, L., KING, E., TOOTH, D, [et al.]. «Alcohol-Related Brain Damage in Humans». *PLoS ONE* 9 (2014): e93586. DOI:10.1371/journal.pone.0093586.
- ESCRIBANO CÁRCEL, MONTSERRAT. «Teología feminista como instancia crítica de las religiones en el espacio público. La propuesta de Elisabeth Schüssler Fiorenza». *Contrastes. Revista Internacional de Filosofía* 18 (2013), pp. 303-318.
- ESCRIBANO CÁRCEL, MONTSERRAT y FORCANO I APARICIO, NEUS. «Aportaciones de la neuroteologías feminista, de las teologías *queer* y postcoloniales para una nueva concepción de la subjetividad ética». *Journal of European Society of Women in theological Research* 22 (2014), pp. 199-214. DOI: 10.2143/ESWTR.22.0.0000000.
- EVERS, KATHINKA y SIGMAN, MARIANO. «Lectura de la mente. Una perspectiva neurofilosófica». *Recerca. Revista de pensament i analisi* 13 (2013) pp. 43-62. DOI: <http://dx.doi.org/10.6035/Recerca.2013.13.4>.
- FRANK, R. J., DAMÁSIO, H. y GRABOWSKI, T. J. «Brainvox: An Interactive, Multimodal Visualization and Analysis System for Neuroanatomical Imaging». *Neuroimage* 5 (1997), pp. 13-30.
- FRASER, NANCY. «Mapping the Feminist Imagination. From Redistribution to Recognition to Representation». *Constellations* 3 (2005), pp. 295-397.

- FRAZZETTO, GIOVANNI y ANKER, SUZANNE. «Neuroculture». *Nature Reviews Neuroscience* 10 (2009), pp. 815-821. DOI: 10.1038/nrn2736.
- FRITH, CHRIS D. «The social brain?». *Proceedings of the Royal Society B. Biological Sciences* 362 (2007), pp. 671-678. DOI: 10.1098/rstb.2006.2003.
- GALLESE, VITTORIO y GOLDMAN, ALVIN. «Mirror Neurons and the Simulation Theory of Mind-Reading». *Trends in Cognitive Science* 12 (1998), pp. 493-501.
- GORDON, LEWIS R. «Manifiesto de Transdisciplinarietà. Para no volvernos esclavos del conocimiento de otros». *Trans-pasando Fronteras*, 1 (2011), pp. 7-11.
- HAMER, D. H., HU, S., MAGNUSON, V. L., HU, N. y PATTATUCCI, A. M. «A linkage between DNA markers on the X chromosome and male sexual orientation». *Science* 261 (1993), pp. 321-327.
- HARLOW, JOHN M. «Recovery from the passage of an iron bar through the head». *Publications of The Massachusetts Medical Society* 2 (1868), pp. 327-347.
- HATFIELD, GARY. «The Brain's "News" Science: Psychology, Neurophysiology, and Constraint». *Philosophy of Science* 67 (2000), pp. S388-S403.
- HOLDEN, C. y MACE, R. «Phylogenetic Analysis of the Evolution of Lactose Digestion in Adults». *Human Biology* 69 (1997), pp. 605-628.
- HOLT, CHRISTINE E. y M. SCHUMAN, ERIN. «The Central Dogma Decentralized: New Perspectives on RNA Function and Local Translation in Neurons». *Neuron* 80 (2013). DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuron.2013.10.036>.
- HORNER, VICTORIA y DE WAAL FRANS B. M. «Controlled Studies of Chimpanzee Cultural Transmission». *Progress in Brain Research* 178 (2009), pp. 3-15.
- IACOBONI, MARCO y DAPRETTO, MIRELLA. «The mirror neuron system and the Consequences of its dysfunction». *Nature* 7 (2006), pp. 942-951. DOI:10.1038/nrn2024.
- ISHERWOOD, LISA. «The Embodiment of Feminist Liberation Theology: The Spiralling of Incarnation». *Feminist Theology* 12 (2004), pp. 140-156.
- . «Dancing Theology on Earthquakes: trends and Direction in Feminist Theologies». *The Expository Times* 122 (2010), pp. 157-166. DOI: 10.1177/0014524610388101.
- JACKELÉN, ANTIJE. «What Theology Can Do for Science?». *Theology and Science*, 6 (2008), pp. 287-303. DOI: 10.1080/14746700802206941.
- LAWS, E. R. «The Decade of the Brain: 1990 to 2000». *Neurosurgery* 47 (2000), pp. 1257-1260.
- LEÓN-CARRIÓN, J. «Células madre, genética y neuropsicología». *Revista Española de Neuropsicología* 5 (2003), pp. 1-13.
- LYSNE, CAROL J. y WACHHOLTZ, AMY B. «Pain, Spirituality, and Meaning Making: What Can We Learn from the Literature?». *Religions* 2 (2011), pp. 1-16. DOI:10.3390/rel2010001.
- MAESTÚ, F., QUESNEY-MOLINA, F., ORTIZ-ALONSO, T., CAMPO, P., FERNÁNDEZ-LUCAS, A., AMO, C. «Cognición y redes neurales: una nueva perspectiva desde la neuroimagen funcional». *Revista de Neurología* 37 (2003), pp. 962-966.

- MALDONADO BARAHONA, TERESA. «Ciencia, religión y feminismo». *Isegoría* 45 (2011), pp. 683-698.
- MARCHAND, WILLIAM R. «Neural mechanisms of mindfulness and meditation: Evidence from neuroimaging studies». *World Journal of Radiology* 6 (2014), pp. 471-479. DOI: 10.4329/wjr.v6.i7.471.
- MARKIC, OLGA. «The Philosophical Framework for Understanding Neuroscientific Research». *Interdisciplinary Description of Complex System* 11 (2013), pp. 351-362.
- MARTIN, JOSEPH. B. «The integration of Neurology, Psychiatry and Neuroscience in the 21st Century». *American Journal of Psychiatry* 159 (2002), pp. 695-704. DOI: 10.1176/appi.ajp.159.5.695.
- MARTÍN-RODRÍGUEZ, JUAN FRANCISCO, CARDOSO-PEREIRA, NORBERTO, BONIFACIO, VALERIO y BARROSO y MARTÍN, J. M. «La Década del Cerebro (1990-2000): algunas aportaciones». *Revista Española de Neuropsicología* 6 (2004), pp. 131-170.
- MURPHY, NANCY. «Do Humans Have Souls? Perspectives from Philosophy, Science, and Religion». *Interpretation. A Journal of Bible and Theology* 67 (2013), pp. 30-41.
- NAKATA, HIROKI, SAKAMOTO, KIWAKO y KAKIGI, RYUSUKE. «Meditation reduces pain-related neural activity in the anterior cingulate cortex, insula, secondary somatosensory cortex, and thalamus». *Frontiers in Psychology* 5 (2014), p. 1489. DOI: 10.3389/fpsyg.2014.01489.
- NOVAS, CARLOS. «The Political Economy of Hope: Patients' Organizations, Science and biovalue». *BioSocieties* 1 (2006), pp. 289-305. DOI:10.1017/S1745855206003024.
- . «What in the bioscience industry doing to address the ethical issues it faces?». *PloS Med* 3 (2006), pp. 600-601. DOI: 10.1371/journal.pmed.0030142.
- OROZCO PÉREZ, AMAIA. *Subversión feminista de la economía*. Traficantes de sueños, Madrid 2014.
- ORTEGA, FRANCISCO y VIDAL, FERNANDO. «Mapping the cerebral subject in contemporary culture». *RECIIS-Electron. J. Stat. Commun. Inf. Innov. Health* 1, pp. 255-259. DOI: 10.3395/reciis.v1i2.90.
- ORTEGA, FRANCISCO y CHOUDHURY, SUPARNA. «'Wired up differently': Autism, adolescence and the politics of neurological identities». *Subjectivity* 4 (2011), pp. 323-345.
- PALAZZO, ALEXANDER F. y GREGORY, T. RYAN. «The Case for Junk DNA», *PLoS Genet* 10 (2014) e1004351, pp. 1-8. DOI: 10.1371/journal.pgen.1004351.
- PALLARÉS DOMÍNGUEZ, DANIEL VICENTE. «Críticas y orientaciones para el estudio en neuroética». *Recerca. Revista de pensament i analisi* 13 (2013), pp. 85-102. DOI: <http://dx.doi.org/10.6035/Recerca.2013.13.6>.
- PERSINGER, MICHAEL. «Religious and Mystical Experiences as Artifacts of Temporal Lobe Function. A General Hypothesis». *Perceptual and Motor Skills* 57 (1983), pp. 1255-1262.
- . «People Who Report Religious Experience may also enhanced Temporal-Lobe signs», *Percept Motor Skills* 58 (1984), pp. 963-975.

- PIKE, A. W. G., HOFFMANN, D. L., GARCÍA-DIEZ, M., PETTTTT, P. B., ALCOLEA, J., DE BALBÍN, R., GONZÁLEZ-SAINZ, C., DE LAS HERAS, C., LASHERAS, J. A., MONTES, R., y ZILHÃO, J. «U-Series Dating of Paleolithic Art in 11 Caves in Spain», *Science*, 336 (2012), pp. 1409-1413. DOI: 10.1126/science.1219957.
- POSNER, MICHAEL I. «Seeing the Mind». *Science*, 262 (1993), n° 5134, pp. 673-674.
- PREMACK, DAVID y WOODRUFF, GUY. «Does the chimpanzee have a theory of mind?». *Behavioral and Brain Science* 1 (1978), pp. 515-526. DOI: <http://dx.doi.org/10.1017/S0140525X00076512>.
- PRESTON, JESSE LEE, RITTER, RYAN S. y HEPLER, JUSTIN. «Neuroscience and the soul: Competing explanations for the human experience». *Cognition* 127 (2013), pp. 31-37. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cognition.2012.12.003>.
- KANDEL, ERIC R. «The Origins of Modern Neuroscience». *Annual review of Neuroscience* 5 (1982), pp. 299-303.
- KOIZUMI, HIDEAKI. «Trans-disciplinarity». *Neuroendocrinology Letters* 22 (2001), pp. 219-222.
- KOSELLECK, REINHART. «Fortschritt». *Geschichtliche Grundbegriffe* 2 (1975), pp. 351-423.
- RADFORD RUETHER, ROSEMARY. «Created Second, Sinned First: Women Redeption, and the Challenge of Christian Feminist Theology». *Conscience* 18 (1997), pp. 71-80.
- RAGAB, AHMED «The question of anatomy: towards a different understanding of the interactions of religion and science in the medieval middle East». Paper presented at the Annual Conference of the Middle East Studies Association (MESA) in Boston 2009. <http://nrs.harvard.edu/urn3:HUL.InstRepos:4725937>.
- ROSE, NIKOLAS. «Personalized Medicine: Promises, Problems and Perils of a New Paradigm for Healthcare». *Procedia-Social and Behavioral Science* 77 (2013), pp. 341-352. DOI:10.1016/j.sbspro.2013.03.092.
- ROSKIES, ADINA L. «Neuroethics for the New Millenium». *Neuron* 35 (2002), pp. 21-23.
- SCHMITZ, SIGRID y HÖPPNER, GRIT. «Neurofeminism and feminist neurosciences: a critical review of contemporary brain research». *Frontiers in Human Neuroscience* 8 (2014), pp. 1-10. DOI: 10.3389/fnhum.2014.00546.
- SEGUNDO, JUAN LUIS. *Liberación de la teología*. Lohé, Buenos Aires 1975.
- SHAJI, A. V. y KULKARNI, S. K. «Central nervous system depressant activities of melatonin in rats and mice». *Indian J Exp Biol* 36 (1998), pp. 257-263.
- SIMKIN, DEBORAH R. y BLACK, NANCY B. «Meditation y Mindfulness in Clinical Practice». *Child Adolescent Psychiatric Clinics of North America* 23 (2014), pp. 487-534. DOI: 10.1016/j.chc.2014.03.002.
- SINGER, TANIA y LAMM, CLAU. «The Social Neuroscience of Empathy», Special issue, «The Year in Cognitive Neuroscience 2009». *Annals of the New York Academy of Science* 1156 (2009), pp. 81-96.

- SPORNS OLAF, TONONI, GIULIO y KÖTTER, ROLF. «The human connectome: A structural description of the human brain». *PLoS Comput Biol* 1 (2005): e42. DOI: 10.1371/journal.pcbi.0010042.
- TAYLOR, VÉRONIQUE A., DENEVAULT, VÉRONIQUE, GRANT, SVAVONE, JOSUA GENEVIÈVE, BRETON, ESTELLE, ROFFE-VIDAL, SÉBASTIEN, COURTEMANCHE, JÉRÔME, LAVARENNE, ANAÏS S., MARRELEC, GUILLAUME, BENALI, HABIB y BEAUREGARD, MARIO. «Impact of meditation training on the default mode network during a restful state». *Social Cognitive and Affective Neuroscience* 8 (2013), pp. 4-14. DOI: 10.1093/scan/nsr087.
- TANDOM, P. N. «The Decade of the Brain: a brief review». *Neurology India* 48 (2000), pp. 199-207.
- THOMPSON, R. H. y SWANSON, L. H. «Hypothesis-driven structural connectivity analysis supports network over hierarchical model of brain architecture». *Proceeding of the National Academy of Science* 107 (2010), pp. 15235-15239. DOI: 10.1073/pnas.1009112107.
- TOMASELLO, M., CARPENTER, M., CALL, J., BEHNE T., y MOLL, H. «Understanding and sharing intentions: the origins of cultural cognition». *The behavioral and Brain Sciences* 28 (2005), pp. 675-735.
- TRACY, DAVID. «Una hermenéutica de la ortodoxia». *Concilium. Revista internacional de teología* 355 (2014), pp. 69-81.
- VAN HUYSTEEEN, WENTZEL. «Pluralism and interdisciplinarity: In search of theology's public Voice». *American Journal of Theology and Philosophy* 22 (2001), pp. 65-88.
- VIDAL, FERNANDO. «Brainhood, anthropological figure of modernity». *History of the Human Sciences* 22 (2009), pp. 5-36. DOI: 10.1177/0952695108099133.
- VÖRÖS, SEBASTJAN. «Neurotheologia, *Quo Vadis*: Some Philosophical Problems of Neurotheology», *Prolegomena* 13 (2014), pp. 351-372.
- WEST, GERALD. «Locating 'Contextual Bible Study' within biblical liberation hermeneutics and intercultural biblical hermeneutics», *HTS Teologiese Studies / Theological Studies* 70 (2014), pp. 1-10. DOI: 10.4102/hts.v70i1.2641.
- WHOQL SBPR GRUPO. «A cross-cultural study of spirituality, religión, and personal beliefs as components of quality of life». *Social Science & Medicine* 62 (2006), pp. 1486-1497. DOI: 10.1016/j.socscimed.2005.08.001.
- WIECH, KATJA, FARIAS, MIGUEL, KAHANE, GUY, SHACKEL, NICHOLAS, TIEDE, WIEBKE y TRACEY, IRENE. «An fMRI study measuring analgesia enhanced by religión as a belief system». *Pain* 2 (2008), pp. 467-476, DOI: 10.1016/j.pain.2008.07.030.

C. DOCUMENTOS ELECTRÓNICOS

- AMAR Y BORBÓN, JOSEFA. *Discurso en defensa del talento de las mugeres* (1786). [En línea] http://www.encyclopedia-aragonesa.com/voz.asp?voz_id=933 [Consultado: diciembre de 2015].
- BAGGS, AMANDA. «In my language», [En línea] <https://www.youtube.com/watch?v=JnylM1hI2jc#t=10> [Consultado: enero de 2015].
- BEAUMONT, BARBARA. «Llegada de los predicadores». [En línea] <http://www.domingo.org.ar/itinerarios/formativos/Itinerario.Formativo.4/04.01.Identidad.5.La.llegada.de.los.predicadores.-.Sr..Barbara.Beaumont,op.pdf> [Consultado: 4 octubre 2014].
- BOSTROM, NICK. «Dignity and Enhancement». [En línea] <http://nickbostrom.com/ethics/dignity-enhancement.pdf> [Consultado: 10 octubre 2014].
- BOTELLA CUBELLS, VICENTE. «Un teólogo de frontera feliz», [En línea]. <http://www.unican.es/NR/rdoonlyres/015EFEBBC-4D12-4E79-BC06-9631B6A05A7D/79348/ESchillebeeckx26deenero2010.pdf> [Consultado: 4 octubre 2014].
- BEINERT, WOLFGANG. «Conciliaridad de la Iglesia. Una contribución a la epistemología ecuménica». [En línea] http://www.seleccionesdeteologia.net/selecciones/lilib/vol20/77/077_beinert.pdf [Consultado: 8 de diciembre 2014].
- BENEDICTO XVI. *Discurso a los participantes en el Congreso eclesial de la diócesis de Roma sobre «Familia y comunidad cristiana: formación de la persona y transmisión de la fe.* [En línea] http://www.vatican.va/holy_father/benedict_xvi/speeches/2005/june/documents/hf_ben-xvi_spe_20050606_convegno-famiglia_sp.html [Consultado: 26 diciembre 2014].
- CARBONELL, EUDALD. Conferencia pronunciada en Olot, el 25 de marzo [En línea] <https://www.youtube.com/watch?v=kQfVUABtC4M> [Consultado: 20 agosto 2014].
- CÁRDENAS, FERNANDO y LAMPREA MARISOL. «La “Década del cerebro”. Logros e implicaciones» *PsicoPediaHoy* 3 (2001). [En línea] <http://psicopediahoy.com/decada-del-cerebro/> [Consultado: 7 noviembre 2013].
- CASTELLS, MANUEL. Lección inaugural del programa de doctorado sobre la sociedad de la información y el conocimiento. Universitat Oberta de Catalunya, 2001. [En línea] <http://www.uoc.edu/web/cat/articles/castells/castellsmain2.html> [Consultado: 1 de septiembre de 2014].
- CAVADA, CARMEN. *Historia de la neurociencia.* [En línea] http://www.senc.es/docs/Historia_de_La_Neurociencia_CC.pdf [Consultado: 27 diciembre 2012].
- COVO, PEDRO C. «John Hughlings Jackson, un científico victoriano». [En línea] http://www.acnweb.org/acta/2006_22_3_257.pdf [Consultado: 1 febrero de 2014].
- DAMÁSIO, HANNA. «El sueño de visualizar la función cerebral», en su discurso de aceptación como doctora *honoris causa* en la Universitat Oberta de Catalunya, el 23 de octubre de

2012. [En línea] http://www.uoc.edu/portal/es/sala-de-premsa/actualitat/noticies/2012/noticia_143/acceptacion_es.pdf [Consultado: 2 febrero 2014].

Evangelii Gaudium, (2013). [En línea] http://w2.vatican.va/content/francesco/es/apost_exhortations/documents/papa-francesco_esortazione-ap_20131124_evangelii-gaudium.html [Consultado: 3 noviembre 2014].

Gaudet Mater Ecclesia, (1962). [En línea] http://www.vatican.va/holy_father/john_xxiii/speeches/1962/documents/hf_j-xxiii_spe_19621011_opening-council_sp.html [Consultado: 2 diciembre 2014].

Gaudium et Spes, (1965). [En línea] http://www.vatican.va/archive/hist_councils/ii_vatican_council/documents/vat-ii_const_19651207_gaudium-et-spes_sp.html [Consultado: 21 octubre 2014].

GEORGE H. W. BUSH. *Presidential Proclamation 6158*, del 17 de julio de 1990. [En línea] <http://www.loc.gov/loc/brain/proclaim.html> [Consultado: 20 agosto 2013].

CHURCHLAND, PATRICIA. «Brain-Based Values», [En línea] <http://www.americanscientist.org/bookshelf/pub/brain-based-values> [Consultado: 26 octubre 2014].

Humanae salutis (1961). [En línea] http://www.vatican.va/holy_father/john_xxiii/apost_constitutions/documents/hf_j-xxiii_apc_19611225_humanae-salutis_sp.html [Consultado: 8 septiembre 2014].

INSEL, THOMAS R. «Mental Disorders as Brain Disorders Thomas Insel at TEDxCalTech». [En línea] <https://www.youtube.com/watch?v=u4m65sbqbhY> [Consultado: 27 diciembre 2013].

LICHTMAN, JEFF. «Connectomics: seeking neural circuit motifs» [En línea] <http://www.youtube.com/watch?v=MtTOg0mzRjc> [Consultado: 2 septiembre 2014].

Lumen Gentium (1964). [En línea] http://www.vatican.va/archive/hist_councils/ii_vatican_council/documents/vat-ii_const_19641121_lumen-gentium_sp.html [Consultado enero 2015].

PEARSON, HELEN. *Nature. International weekly journal of science*, 30 agosto 2006. [En línea] <http://www.nature.com/news/2006/060828/full/news060828-3.html>. [Consultado el 6 de enero de 2015].

SAMPLE, IAN. *The Guardian*, 1 octubre 2008. [En línea] <http://www.theguardian.com/science/2008/oct/01/medicalresearch.humanbehaviour> [Consultado el 6 de enero de 2015].

SAIVING GOLDSTEIN, VALERIE. *The Human Situation: A feminine View* [En línea] <http://www.jstor.org/pss/1200194> [Consultado: 11 septiembre 2014].

Society of Neuroscience. [En línea] <http://www.sfn.org> [Consultado: 16 julio 2013].

The Independent, 10 de marzo 2009. [En línea] <http://www.independent.co.uk/news/science/belief-and-the-brains-god-spot-1641022.html>. [Consultado el 6 de enero de 2015].

Unitatis Redintegratio, (1964). [En línea]
http://www.vatican.va/archive/hist_councils/ii_vatican_council/documents/vat-ii_decree_19641121_unitatis-redintegratio_sp.html [Consultado: 2 diciembre 2014].

Índice onomástico

A

Abi-Rached, Joelle M., 26, 121, 123, 136, 137, 140
Adán, 248
Agustín de Hipona, 68, 70, 71, 72
Alberto Magno, 71
Alcmeón de Crotona, 56, 57
Alejandro III, papa, 69
Althaus-Reid, Marcella, 250
Amar y Borbón, Josefa, 88
Amengual Coll, Gabriel, 55
Andrew Pinsent, 228
Anning, Mary, 89
Ansermet, François, 148, 155, 228
Antje, Jackelén, 256, 261
Anubis, 52
Apel, Karl-Otto, 257
Aquino, M^a Pilar, 244
Aristóteles, 55, 57, 58, 67, 68, 75, 90
Arsuaga, Juan Luis, 161
Ashbrook, James, 174
Austin, James H., 174, 181
Averroes, 68
Avicena, 68
Ayala, Francisco José, 89, 90, 160
Azari, Nina P., 174, 185

B

Baggs, Amanda, 110, 139, 268
Bara Bancel, Silvia, 206
Barbour, Ian Graeme, 87, 210, 211, 212, 213, 281
Barth, Karl, 196
Beaulieu, Anne, 259
Beauregard, Mario, 174, 180, 181, 183
Benedicto XVI, papa, 244, 265
Benito de Nursia, 70
Bermúdez de Castro, José María, 161
Blakemore, Colin, 217
Blakeslee, Susan, 180, 181, 185
Bloom, Floyd E., 126, 127
Bonaparte, Napoleón, 265
Borresen, Kary Elisabeth, 245
Bostrom, Nick, 257
Botella Cubells, Vicente, 235, 236, 237, 239
Bourke, Joanna, 96, 112
Boyd, Robert, 160
Brandt, Pierre-Yves, 176
Breasted, James H., 51
Broca, Pierre-Paul, 97, 99, 100, 111
Buchanan, Allen E., 257
Bultmann, Rudolf, 196
Bush, George H. W., 25, 271
Butler, Judith, 9, 10, 136, 166, 189, 250, 251, 256, 278

C

Camps, Victoria, 64
Camus, Albert, 196, 263
Canobbio, Giacomo, 72
Carbonell, Eudald, 161, 166
Carter, Wayne G., 36
Casamayor y de la Coma, María Andrea, 88
Castells, Manuel, 122
Catalina de Siena, 197, 217
Changeux, Jean Pierre, 21, 22, 23, 24, 218
Chenu, Marie-Dominique, 196
Chicago, Judy, 244
Christ, Carol P., 245
Chung, Hyun Kyung, 245
Churchland, Patricia S., 134, 157, 224
Clayton, Philip, 163, 217, 257
Coakley, Sarah, 146
Congar, Yves-Marie, 194, 195, 196
Copérnico, Nicolás, 74, 81, 90
Cortina Orts, Adela, 27, 91, 122, 130, 257, 264
Craver, Carl F., 115
Crick, Francis Harry Compton, 223
Curie Skłodowska, Marie, 9

D

d'Aquili, Eugene, 174, 181, 182, 183, 184
Daly, Mary, 245, 249
Damásio, Antonio, 45, 94, 98, 99, 116, 129, 132, 154, 162, 164, 196, 226, 228, 282
Damásio, Hanna, 98, 106, 141, 275
Darwin, Charles Robert, 9, 45, 66, 81, 82, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 161
Dawkins, Richard, 90, 217, 223
de Beauvoir, Simone, 196, 198, 263, 265
de Leebeeck, Maria, 245
de Lubac, Henri, 197
de Petter, Dominicus Maria, 196
de Waal, Frans B. M., 161
Deacon, Terrence, 136, 162, 216
Delio, Iliá, 65, 71, 222, 256
Demócrito, 56
Dennett, Daniel, 219, 223
Descartes, René, 55, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 93
Detienne, Marcel, 54
Diderot, Denis, 218
Dilthey, Wilhelm, 202
Diógenes de Apolonia, 56
Djebali, Sara, 138
Domingo de Guzmán, 197
du Châtelet, Émilie, 75
Duch, Lluís, 54
Dyson, Freeman, 43

E

Eckhart, Maestro, 206, 207
 Edelman, Gerald, 31
 Edelman, Gerald M., 13
 Efraín el Sirio, 69
 Ellacuría, Ignacio, 204, 242, 261
 Empédocles, 56
 Erasístrato, 66, 91
 Erdozain, Amaia, 36, 165
 Eva, 247, 248
 Evers, Kathinka, 7, 73, 109, 173, 218, 219, 220, 221, 224, 264

F

Fabiola, santa, 70
 Firestone, Sulamith, 118
 Flinn, Mark, 216
 Flourens, Marie Jean Pierre, 95
 Foucault, Michael, 172
 Foucault, Michel, 18, 138
 Frank, Viktor Emill, 263
 Franks Davis, Caroline, 186
 Freud, Sigmund, 93, 94, 218, 265
 Frith, Chris D., 158

G

Gadamer, Hans-Georg, 201, 202, 203
 Gage, Phineas P., 98, 99
 Galeno de Pérgamo, 57, 58, 66, 67, 68, 69, 73, 86
 Galilei, Galileo, 83
 Galimberti, Umberto, 54
 Gall, Franz Josep, 94, 95, 97, 107
 Gallese, Vittorio, 157
 Gardner, Howard, 97
 Gazzaniga, Michael, 107, 127, 180, 181, 188, 282
 Gebara, Ivone, 245
 Gibellini, Rosino, 242
 Goldman, Alvin, 157
 Golgi, Camilo, 37, 102, 103, 104
 Gössmann, Elisabeth, 245
 Gouges, Olimpia de, 88
 Greenfield, Susan, 129
 Grey, Mary C., 245
 Gross, Charles G., 53
 Guigó, Roderic, 138
 Gutiérrez Merino, Gustavo, 243, 244

H

Habermas, Jürgen, 205, 256
 Halkes, Mary Catherine, 245
 Han, Byung-Chul, 277, 278
 Haraway, Dona, 259
 Häring, Bernhard, 197
 Harlow, John M., 98, 99
 Harris, David, 166
 Harris, Sam, 229
 Harrison Wildung, Beverly, 245
 Haught, John F., 223, 224

Head, Henry, 49
 Hebb, Donald Olding, 153, 154
 Heidegger, Martin, 202
 Heil, John, 86
 Herodoto de Halicarnaso, 52
 Herófilo de Calcedonia, 66
 Herzfeld, Noreen, 222
 Hildegard of Bingen, 9
 Hildegarda de Bingen, 71
 Hipatia de Alexandria, 9
 Hipócrates, 56, 57, 67, 68
 Hitchens, Christopher, 223
 Hobsbawm, Eric, 241
 Höppner, Grit, 131
 Horner, Victoria, 161
 Howard-Jones, Paul, 33
 Hubel, David, 125
 Hughlings Jackson, John., 93
 Hume, David, 88
 Hunt, Mary, 245
 Huxley, Aldous, 173

I

Iacoboni, Marco, 159
 Imhotep, 52
 Insel, Thomas R., 33, 148
 Isabel de Bohemia, 85
 Isherwood, Lisa, 166, 167, 247, 248, 249, 250

J

Jaeger, Werner Wilhem, 49
 James, William, 93
 Jean-Jacques, Rousseau, 88
 Jesús de Nazaret, 59, 62, 64, 78, 146, 242, 247, 248
 Jesus of Nazareth, 14
 Juan Pablo II, papa, 209, 236, 244
 Juan XXIII, papa, 194, 195, 235

K

Kandel, Eric, 7, 25, 31, 32, 99, 104, 125, 153, 272
 Kanyoro, Musimbi, 245
 Kepler, Johannes, 74
 Kierkegaard, Sören, 263
 Korsgaard, Christine, 164
 Koselleck, Reinhart, 81
 Kuhn, Thomas, 78
 Küng, Hans, 197

L

Lagrange, Marie-Joseph, 195
 Laqueur, Thomas, 251
 Laughlin, Charles, 174
 Lavelle, Louis, 196
 Le Senne, René, 196
 Levi-Montalcini, Rita, 156
 Lévinas, Emmanuel, 189
 Lledo, Pierre-Marie, 154
 Locke, John, 88

Lucy, *Australopithecus afarensis*, 159
 Lynch, Zack, 120
 Lyotard, Jean-François, 23

M

Maat, 52
 Mackinnon, Catharine A., 172
 Maduro, Otto, 242
 Maestú, Fernando, 107
 Magistretti, Pierre, 155
 Malabou, Catherine, 154, 155, 266
 Mananzan, Mary John, 245
 Manning, Lilianne, 100
 María de Nazaret, 248
 Mariano, Sigman, 106
 Markham, Beryl, 271
 Martín Rodríguez, Juan Francisco, 34
 McCarthy, John, 152
 McFague, Sallie, 245
 McNamara, Patrick, 174, 181, 226
 Mèlich, Joan-Carles, 54
 Menon, Sangeetha, 220, 227
 Metz, Johann Baptist, 256
 Millet, Kate, 118
 Mittelstrass, Jürgen, 219
 Moltmann, Jürgen, 196
 Monod, Jacques, 212
 Mora, Francisco, 118
 Morton, Nelle, 247
 Mountcastle, Vernon, 44
 Murphy, Nancey, 72, 256

N

Nelson, James, 250
 Nemesio de Emesa, 68, 69, 70
 Newberg, Andrew B., 37, 86, 88, 174, 176, 181, 182,
 183, 184, 185, 190
 Newton, Isaac, 74, 77
 Niebuhr, Karl Paul Reinhold, 196
 Novas, Carlos, 122, 123, 149

O

O'Leary, Denyse, 181
 Oduoye, Mercy Amba Ewudziwa, 245
 Ornstein, Robert E., 181
 Ortega y Gasset, José, 48, 156

P

Pablo de Tarso, 62, 68, 78, 124
 Pascual Leone, Álvaro, 106
 Payle, William, 89, 90
 Peacocke, Arthur, 144, 145, 146, 148, 149, 210, 273,
 281
 Persinger, Michael, 174, 180, 181, 184
 Philpot, Elisabeth, 89
 Pike, Alistair, 160
 Platón, 54, 55, 58, 67
 Polkinghorne, John, 112, 210

Posner, Michael I., 116
 Poulain de la Barre, Françoise, 88
 Premack, David, 158
 Pui Land, Kwok, 245
 Purkinje, Jan Evangelista, 101
 Putman, Hilary, 88

R

Radcliffe, Timothy, 226
 Radford Ruether, Rosemary, 245, 246
 Ragab, Ahmed, 67
 Rahner, Karl, 197, 240
 Ramachandran, Vilayanur Subramanian, 27, 158,
 175, 180, 181, 185
 Raming, Ida, 245
 Ramón y Cajal, Santiago, 7, 9, 37, 101, 102, 103,
 104, 105, 106, 127, 129, 154, 274
 Ratzinger, Joseph Aloisius, 197, 265
 Rawls, John, 156
 Ricci, Mateo, 53
 Rich, Adrienne, 87
 Richerson, Peter J., 160
 Ricoeur, Paul, 21, 22, 59
 Rieger, Joerg, 240
 Rivera Rivera, Mayra, 215, 216
 Rizzolatti, Giacomo, 157
 Rose, Nikolas, 26, 121, 123, 136, 137, 140, 267
 Ruiz de la Peña, Juan Luis, 61
 Russell, Letty Mandeville, 244, 245

S

Saiving Goldstein, Valerie, 245
 Salomón, 64
 Sartre, Jean-Paul, 196, 263
 Savulescu, Julian, 257
 Schillebeeckx, Edward, 59, 195, 196, 197, 198, 199,
 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 213,
 235, 264
 Schleiermacher, Friedrich Daniel Ernst, 202
 Schmitt, Francis Otto, 20
 Schmitt, Otto, 271
 Schmitz, Sigrid, 131, 171, 172, 188
 Schüssler Fiorenza, Elisabeth, 45, 110, 230, 245,
 246, 247, 264
 Searle, John, 163, 219
 Segundo, Juan Luis, 243
 Sen, Amartya, 225
 Seung, Sebastian, 100, 105
 Sherrington, Charles Scott, 104
 Shilling, Chris, 113
 Singer, Peter, 109, 110
 Singer, Wolf, 20
 Siurana, Juan Carlos, 149
 Skinner, Frederic Burrhus, 153
 Smith, Edwin, 51
 Sobrino, Jon, 241
 Sölle, Dorothee, 196
 Spurzheim, Johann Gaspar, 94, 97, 107
 Stagel, Elsbeth, 206
 Steno, Nicolás, 133

Suso, Enrique, 206
Swanson, L. H., 132

T

Támez, Elsa, 245
Tan, paciente de Pierre-Paul Broca, 97
Teilhard de Chardin, Pierre, 112, 209
Teresa de Jesús, doctora de la iglesia, 248
Thagard, Paul, 57
Thompson, R. H., 132
Thweatt-Bates, Jeanine, 222
Tillich, Paul, 196
Tomás de Aquino, 68, 70, 71, 72, 196, 197, 207,
227, 228
Tomasello, Michael, 160, 162, 163, 164
Tracy, David, 237
Tudela Garmendia, Pío, 164, 165
Turing, Alan, 152

U

Urbano II, papa, 70
Uttal, William R., 107, 108

V

Valentín, Gabriel Gustav, 101
Vanhoozer, Kevin J., 213
Vesalio, Andrés, 9, 73, 74, 75, 76, 81
Vidal, Fernando, 119, 188
Vincent, Jean-Didier, 154
Visala, Aku, 176, 181, 183
von Kölliker, Rudolf Albert, 101
Vörös, Sebastjan, 181

W

Wallach, Haral, 207
Ward, Graham, 238
Warren, Kenneth R., 35
Wernicke, Carl, 99, 100, 111
Whytt, Robert, 111
Wiech, Katja, 177
Williams, Delores S., 249
Willis, Thomas, 92
Wilson, Edward O., 217
Wilson, Elisabeth A., 93
Wittgenstein, Ludwig, 120
Woodruff, Guy, 158