

UNIVERSITAT DE VALÈNCIA
FACULTAT DE MEDICINA I ODONTOLOGIA



**DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS
NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES
FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN
PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III.
ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.**

Programa de Doctorado 290E Pediatría y Sus Especialidades

TESIS DOCTORAL

Maribel Navarro Paterna

DIRECCIÓN

Dr. Sergio Negre Policarpo
Prof^ª. Dra. Julia Colomer Revuelta

Valencia, 2015

Dña. Julia Colomer Revuelta, Profesora de la Universitat de València y D. Sergio Negre Policarpo,

HACEMOS CONSTAR:

Que la tesis titulada **“Distribución, solapamiento y características nosológicas de los trastornos abdominales funcionales en una muestra de población pediátrica en base a los criterios Roma-III. Análisis clásico e hipercúbico”** ha sido realizada íntegramente por Dña. Mariel Navarro Paterna bajo nuestra supervisión y dirección.

Dicho trabajo está concluido y, en nuestro criterio, reúne todos los méritos necesarios para optar al Grado de Doctor de la Universitat de València. Y para que así conste a los efectos oportunos, firmamos el presente documento en Valencia a 14 de octubre de 2015.

Julia Colomer Revuelta

Sergio Negre Policarpo

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

No hay nada difuso en la Lógica Difusa.

LOFTI A. ZADEH

**DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS
TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN
PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.**

ÍNDICE

Agradecimientos	13
Estructura global del proyecto	15
1.Introducción (I). Problemática del diagnóstico en Medicina.	
Introducción a la Lógica Difusa y posibilidades en el campo del diagnóstico médico.	17
1.1. <i>Introducción histórica</i>	18
1.1.1. <i>Breve introducción histórica sobre el concepto de enfermedad y la lógica del diagnóstico en Medicina.</i>	18
1.1.2. <i>La enfermedad para Germund Hesslow. El positivismo.</i>	24
1.1.3. <i>La teoría bioestadística de Christopher Boorse.</i>	25
1.1.4. <i>La perspectiva normativista.</i>	26
1.1.5. <i>El defecto genético. Las tendencias holistas.</i>	26
1.1.6. <i>El modelado matemático de la enfermedad. La perspectiva de Mario Bunge.</i>	27
1.1.7. <i>El modelado matemático de la enfermedad. La perspectiva de Kazhem Sadegh-Zadeh.</i>	29
1.1.8. <i>Diagnóstico de anomalías.</i>	31
1.1.9. <i>Diagnóstico causal. Relevancia diagnóstica. Aproximación difusa.</i>	31
1.1.10. <i>El razonamiento diagnóstico.</i>	33

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

1.1.11. Razonamiento hipotético-deductivo.	34
1.1.12. Razonamiento bayesiano.	35
1.1.13. Razonamiento por similitud.	35
1.1.14. Razonamiento basado en casos.	38
1.1.15. Avances en el razonamiento mediante Lógica Difusa.	40
1.1.16. El conocimiento médico y el modelado lógico de la toma de decisiones clínica.	41
1.1.17. La estructura del diagnóstico.	49
1.1.18. Sobre la lógica del diagnóstico.	51
1.2. Una reflexión previa.	53
1.3. Objetivos de la tesis.	55
1.4. Hipótesis planteadas.	57
2. Introducción (II). Los trastornos funcionales gastrointestinales en Pediatría. Contexto actual.	59
2.1. Introducción. Dolor abdominal funcional en Pediatría.	60
2.1.1. Dolor abdominal crónico. Dolor abdominal funcional en Pediatría. Definición.	60
2.1.2. Dolor abdominal funcional en Pediatría. Características epidemiológicas. De los inicios a los criterios Roma-III.	61
2.1.3. Dolor abdominal funcional en Pediatría. Fisiopatología.	65

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

2.1.4. Dolor abdominal funcional en Pediatría. Aproximación diagnóstica.	75
2.1.5. Trastornos relacionados con el vómito y la aerofagia.	80
2.1.5.1. Síndrome de rumiación del adolescente.	80
2.1.5.2. Síndrome de vómitos cíclicos.	81
2.1.5.3. Aerofagia.	81
2.1.6. Trastornos relacionados con dolor abdominal recurrente.	82
2.1.6.1. Dispepsia funcional.	82
2.1.6.2. Síndrome de intestine irritable.	83
2.1.6.3. Migraña abdominal.	84
2.1.6.4. Dolor abdominal funcional.	85
2.1.6.5. Síndrome de dolor abdominal funcional.	86
2.1.7. Trastornos relacionados con alteraciones en la defecación.	86
2.1.7.1. Estreñimiento funcional.	86
2.1.7.2. Incontinencia fecal no retentiva.	87
2.1.8. Comparativa con trastornos funcionales en edad preescolar.	88
2.1.8.1. Trastornos asociados a vómitos y aerofagia en edad preescolar.	88

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

2.1.8.2. Trastornos asociados a dolor abdominal en edad preescolar.	89
2.1.8.3. Trastornos asociados a alteración de la consistencia y/o frecuencia de las heces en edad preescolar.	90
2.1.9. Tratamiento del dolor abdominal funcional.	91
3. Introducción (III). Metodología a aplicar basada en la Teoría de Conjuntos Difusos y Lógica Difusa. El hipercubo de Kosko.	95
3.1. Lógica Difusa. Conceptos básicos.	96
3.1.1. Teoría de conjuntos difusos. La función de pertenencia como elemento central.	96
3.1.2. Principio de identidad o teorema de representación. Cálculo de las funciones de pertenencia.	106
3.1.3. Razonamiento difuso. Operaciones con conjuntos difusos.	108
3.1.4. Distancia entre conjuntos difusos.	110
3.1.5. Análisis de agrupaciones, conglomerados o "clusters".	112
3.1.6. Algoritmo C-means clásico.	117
3.1.7. Fuzzy C-means. Conglomerados difusos.	118
3.2. Lógica Difusa. El hipercubo de Kosko.	121
3.2.1. Conjuntos difusos como puntos en el hipercubo.	121
3.2.2. Teorema de pertenencia al subconjunto difuso.	126
3.2.3. Aplicabilidad clínica del hipercubo.	130

**DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS
TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN
PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.**

3.2.4. Universo clínico hipercúbico y cinemática clínica hipercúbica.	131
4. Material y métodos.	139
4.1. Estructura general de la investigación.	140
4.2. Modelado hipercúbico de enfermedades.	140
4.2.1. Modelado de variables difusas.	141
4.2.2. Modelado de enfermedades difusas.	141
4.3. Estudio descriptivo.	142
4.3.1. Población de estudio.	142
4.3.2. Criterios de selección.	142
4.3.3. Variables de estudio.	144
4.3.4. Procedimiento de estudio.	145
4.3.5. Análisis estadístico.	146
4.3.6. Aspectos éticos.	147
5. Resultados (I). Modelo de hipercubo diagnóstico.	149
5.1. Introducción al modelo de hipercubo diagnóstico.	150
5.1.1. Universo clínico hipercúbico y cinemática clínica hipercúbica. Adaptación al diagnóstico diferencial de enfermedades. Cinemática clínica hipercúbica en entorno de similitudes.	150
5.1.2. Universo clínico hipercúbico en entorno de similitudes. Ventajas e inconvenientes.	156

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

5.2. Modelado de variables difusas.	158
5.2.1. Modelo de variable 1.	158
5.2.2. Modelo de variable 2.	159
5.2.3. Modelo de variable 3.	160
5.2.4. Modelo de variable 4.	161
5.2.5. Modelo de variable 5.	161
5.2.6. Modelo de variable 6.	162
5.2.7. Modelo de variable 7.	163
5.2.8. Modelo de variable 8.	164
5.3. Modelado de enfermedades difusas.	165
5.3.1. Prototipo de dispepsia funcional.	165
5.3.2. Prototipo de síndrome de intestino irritable.	167
5.3.3. Prototipo de migraña abdominal.	170
5.3.4. Prototipo de síndrome de dolor abdominal funcional (hemiabdomen superior).	171
5.3.5. Prototipo de síndrome de dolor abdominal funcional (hemiabdomen inferior).	173
5.3.6. Prototipo de estreñimiento funcional.	176
5.3.7. Prototipo de incontinencia fecal no retentiva.	179
5.3.8. Prototipo de aerofagia.	180
5.3.9. Prototipo de síndrome de vómitos cíclicos.	181

**DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS
TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN
PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.**

5.3.10. Prototipo de síndrome de rumiación del adolescente.	182
5.4. Análisis simulado de comportamiento.	183
6. Resultados (II). Cinemática clínica hipercúbica aplicada al diagnóstico y monitorización de pacientes.	185
6.1. Análisis teórico de conceptos.	186
6.2. Enfermedades estáticas y dinámicas. El paciente como elemento dinámico.	187
7. Resultados (III). Datos procedentes del estudio descriptivo.	189
7.1. Estudio descriptivo.	190
7.1.1. Generalidades.	190
7.1.2. Distribución por patologías.	191
7.1.3. Distribución por patologías y sexos	192
7.1.4. Distribución global de la variable A1.	195
7.1.5. Distribución global de la variable A5.	196
7.1.6. Distribución global de la variable A6/B5.	198
7.1.7. Distribución global de la variable A7/B6.	199
7.1.8. Distribución global de la variable A8/B7.	200
7.1.9. Distribución global de la variable A9/B8	202
7.1.10. Distribución global de la variable A10/B9	203
7.1.11. Distribución global de la variable A12/B11	204

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

<i>7.1.12. Distribución global de la variable A13/B12</i>	206
<i>7.1.13. Distribución global de la variable A14/B13</i>	207
<i>7.1.14. Distribución global de la variable A15/B14</i>	208
<i>7.1.15. Distribución global de la variable A16/B15</i>	210
<i>7.1.16. Distribución global de la variable B1</i>	211
<i>7.1.17. Distribución global de la variable B4</i>	212
<i>7.1.18. Distribución global de la variable B16</i>	214
<i>7.1.19. Distribución global de la variable B16A</i>	215
<i>7.1.20. Distribución global de la variable B16B</i>	216
<i>7.1.21. Distribución global de la variable C1</i>	216
<i>7.1.22. Distribución global de la variable C2</i>	218
<i>7.1.23. Distribución global de la variable C3</i>	219
<i>7.1.24. Distribución global de la variable C4</i>	220
<i>7.1.25. Distribución global de la variable C5</i>	221
<i>7.1.26. Distribución global de la variable C6</i>	222
<i>7.1.27. Distribución global de la variable C7</i>	224
<i>7.1.28. Distribución global de la variable C8</i>	225
<i>7.1.29. Distribución global de la variable C9</i>	226
<i>7.1.30. Distribución global de la variable C10</i>	227
<i>7.1.31. Distribución global de la variable C11</i>	228

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

7.1.32. Distribución global de la variable C11A	229
7.1.33. Distribución global de la variable C11B	230
7.1.34. Distribución global de la variable D1	231
7.1.35. Distribución global de la variable D2	233
7.1.36. Distribución global de la variable D3	234
7.1.37. Distribución global de la variable D4	235
7.1.38. Distribución global de la variable D5	237
7.1.39. Distribución global de la variable D5A	238
7.1.40. Distribución global de la variable D5B	240
7.1.41. Distribución global de la variable D5C	240
7.1.42. Distribución global de la variable D6	241
7.1.43. Distribución global de la variable D6A	242
7.1.44. Distribución global de la variable D6B	243
7.1.45. Distribución global de la variable D6C	243
7.1.46. Distribución global de la variable D6D	244
7.1.47. Conclusiones acerca de la comparativa entre ambas metodologías en el análisis de la distribución global de las variables.	244
7.1.48. Análisis por patologías (considerada únicamente la distribución difusa).	245
7.1.49. Diagnóstico asociado Roma-III	271

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

7.1.50. Estudio de agrupamiento clásico. Dendrograma	274
7.2. Análisis hipercúbico de los datos. Estudio de similitudes y agrupamiento.	280
7.2.1. Distribución de las patologías en la “línea de diagnóstico diferencial”.	281
8. Discusión.	303
9. Conclusiones.	311
10. Bibliografía.	313
Anexos I. Hoja de recogida de datos.	329
Anexo II. Consentimiento informado.	359

AGRADECIMIENTOS

Doy las gracias a Tula, mi codirectora de tesis, por su incansable labor como tutora y su apoyo como compañera y amiga, por sus acertados consejos y por su confianza en el proyecto, así como por su comprensión y paciencia.

A mis mejores amigas, Elena e Irene, por saber entenderme, por su empatía y cariño durante todos estos años, y porque pese a nuestras obligaciones, compromisos, trabajo, etc. seguimos echándonos de menos cuando no hemos hablado en unos días...

A Luis y Raquel, por tener una mano tendida siempre que la necesitamos, por su amistad y por su bondad.

A Graciela, Vicent y el resto de amigos de Southport, porque aquel verano me di cuenta de que había otras personas “empollonas” como yo, cuyo esfuerzo académico se vería recompensado en una experiencia que, en mi caso, cambiaría mi vida, ya que por ellos conocí a mi mejor amigo, mi compañero,... el hombre de mi vida, aquél que me completa.

Sergio, cariño, las palabras se quedan cortas para expresar lo que siento por ti: amor, respeto, confianza, admiración, orgullo, devoción, etc. Nuestras almas conectaron el día en que nos conocimos y ese sentimiento ha ido creciendo haciéndose cada vez más fuerte. Compartimos nuestro corazón, mas nuestro proyecto en común lo abarca todo y se extiende también al terreno profesional, ya que nos apasiona trabajar juntos, nos compenetramos y avanzamos exponencialmente si lo hacemos unidos. Por eso no podría haber elegido mejor director para la tesis.

Fruto de nuestra unión disfrutamos de lo más valioso de nuestras vidas, nuestros dos maravillosos hijos.

Sergio, gracias por TODO, mi cielo. Y gracias a nuestros hijos, Daniel y Pablo, porque ellos son los que dan sentido a nuestra existencia, son lo más importante, nos llenan, y por ellos haríamos y daríamos cualquier cosa.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Gracias también al resto de nuestros amigos y familia, en especial a mi abuela Elvira, y a mis suegros, que también participaron activamente en la elaboración del modelo de hipercubo, porque entre todos completan el engranaje que mueve mi motor, pero sobretodo a MIS PADRES, en mayúscula, porque sin ellos nada de esto habría sido materialmente posible.

Gracias por haberme educado en familia y por haberme enseñado la importancia del esfuerzo diario. Me disteis la oportunidad y el apoyo para estudiar la carrera que desde pequeñita quise hacer, y sin vosotros no podría estar escribiendo estas líneas. Gracias a vosotros nuestros hijos crecen también en familia de forma plena y llena de amor... Día a día, los seis tejemos juntos el encaje de bolillos para que todo cuadre.

Gracias a todos los colegas, tutores y compañeros de profesión que me han ido enseñando con su experiencia y conocimientos el Arte de la Medicina y de la Pediatría, en especial, a mis amigos Antonio Pereda, M^a Carmen Otero y Nacho Mascuñán, así como a mi anterior jefe y también amigo, Gonzalo Pin, porque desde que me conoció me animó a llevar a cabo la tesis.

Recuerdo también con especial cariño una charla antes del selectivo con mi profesor de Biología, Vicente Calap, que me dio palabras de ánimo y me hizo “cambiar el chip” en un momento de agobio; las clases y consejos de mi apreciado profesor de Química, el padre Ambrosio, y mi querido profesor José M^a Jarillo, así como mi profesora de teatro, Conchita, que me ayudó a perder la vergüenza con el personaje de Melchora.

Gracias a los niños/as y chicos/as que he podido tratar y curar a lo largo de estos años, y a aquéllos que participaron en el presente estudio. Es un placer poder trabajar para ellos.

Y por último, gracias a Ti, por estar siempre ahí, velando por nosotros.

ESTRUCTURA GLOBAL DEL PROYECTO.

Con el objetivo de facilitar la comprensión de los conceptos, modelos y sistemas empleados en el desarrollo del presente estudio se ha realizado previamente una introducción histórica en relación tanto con la problemática del diagnóstico en Medicina en su conjunto, como de los avances realizados en el campo de la Lógica Difusa aplicada al concepto de “diagnóstico médico”.

La segunda sección detalla de forma resumida los conocimientos actuales en relación con el diagnóstico y clasificación de los trastornos funcionales digestivos en Pediatría. Cabe decir en este punto que se ha elegido como base del estudio este grupo de patologías dada la existencia de una sistemática diagnóstica establecida previamente y estandarizada a nivel internacional, con variables compartidas entre grupos, que ofrece desde la perspectiva de la Lógica Difusa numerosas posibilidades, como es su modelado matemático puramente clínico, su control evolutivo mediante la metodología de la Cinemática Clínica Hipercúbica, así como su análisis grupal mediante técnicas de agrupamiento clásicas y difusas. Por tanto, no es el fundamento del proyecto de investigación el análisis de este grupo de patologías en si mismas, sino la posibilidad de adaptación del estudio de las mismas a la perspectiva de la Lógica Difusa. Es éste, pues, el principal motivo por el cual dicha revisión queda relegada al apartado de introducción.

En un tercer apartado introductorio se detalla el modelo matemático de la Teoría de Conjuntos Difusos y Lógica Difusa, con ejemplos clínicos y gráficos que facilitan su comprensión. Se detallan igualmente algunos conceptos relativos a la Cinemática Clínica Hipercúbica desarrollados en trabajos previos, como introducción a algunas aportaciones nuevas elaboradas en la actual investigación. Finalmente, en esta sección se detallan igualmente los procedimientos correspondientes a la “agrupación difusa” (Fuzzy clustering) y algunas de sus aplicaciones.

La cuarta sección, correspondiente a “Material y Métodos”, detalla el modelo teórico generado para resolver las cuestiones planteadas y su aplicación metodológica, así como el estudio prospectivo llevado a cabo para comparar sus resultados con la metodología tradicional y literatura científica previa.

En la quinta sección se detallan los resultados obtenidos en base a la aplicación del modelo sobre los pacientes individuales del estudio descriptivo asociado, así como los apreciables tras su aplicación a la globalidad de los pacientes como entidad clínica y sus relaciones – agrupaciones.

En la sexta y última sección se enumeran las conclusiones obtenidas en base a los resultados previos, relativos tanto a la fase de desarrollo del sistema como a la fase de análisis del mismo.

1. INTRODUCCIÓN I. PROBLEMÁTICA DEL DIAGNÓSTICO EN MEDICINA. INTRODUCCIÓN A LA LÓGICA DIFUSA Y POSIBILIDADES EN EL CAMPO DEL DIAGNÓSTICO MÉDICO.

Gris es el color de la verdad.

MC GEORGE BUNDY

Medicina, ciencia de la incertidumbre y arte de la probabilidad.

W. OSLER

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

1.1. INTRODUCCIÓN HISTÓRICA:

1.1.1. BREVE INTRODUCCIÓN HISTÓRICA SOBRE EL CONCEPTO DE ENFERMEDAD Y LA LÓGICA DEL DIAGNÓSTICO EN MEDICINA:

Frente a otras disciplinas relacionadas con la salud, la Medicina se ha desarrollado a lo largo de la Historia como una profesión de “sanación”. Las relaciones en el seno de este proceso de “sanación” son más complejas que la dualidad médico-paciente.

El conjunto de relaciones intrínsecas al proceso se manifiesta en el proceso de interacción denominado de forma tradicional “práctica clínica”, que es el foco de la Medicina. Mientras que desde Hipócrates se ha dividido esta práctica en 5 actividades que se solapan entre sí, conocidas como anamnesis, diagnóstico, pronóstico, tratamiento y prevención, ha sido el pronóstico el más importante hasta hace dos siglos, en que se desarrolló de forma más intensa el proceso diagnóstico ⁽¹⁾.

De forma generalizada se considera que el diagnóstico refleja el “verdadero estado de un paciente” lo que, no obstante, es epistemológica y ontológicamente inexacto. De hecho, el “verdadero estado del paciente” es una construcción elaborada en base al conocimiento médico y metodologías de razonamiento aplicadas en el proceso de toma de decisiones médico.

Para determinar si existe una lógica del diagnóstico y cuál es ésta debemos dejar claro en primer lugar la diferencia entre el proceso diagnóstico, que es el conjunto de investigaciones sobre la condición de salud de un paciente, y el diagnóstico propiamente dicho, que es el resultado de dicha investigación. A lo largo del presente estudio denominaremos de forma general tanto al proceso como al resultado “diagnóstico”, por razones de simplificación.

El concepto de diagnóstico se ha relacionado de forma tradicional como estrechamente ligado al de enfermedad. Mientras que el concepto de enfermedad es un elemento fundamental en Medicina, no existe un acuerdo general sobre lo que significa en realidad.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Debemos distinguir inicialmente entre “enfermedad” como una categoría general y “enfermedades individuales” como sus miembros, como, por ejemplo, la enfermedad de Crohn, la hepatitis aguda por virus de hepatitis A y el infarto de miocardio, entre otros. El objeto del presente estudio se centra en las enfermedades individuales, conocidas también como entidades clínicas, entidades-enfermedad o entidades nosológicas (del griego “nosos”, que significa “enfermedad” y “patología”). No obstante, es preciso conocer la evolución del concepto de “enfermedad” a lo largo de la Historia para comprender mejor la base del diagnóstico de las entidades nosológicas.

Podría resultar aparentemente innecesario remarcar que la enfermedad y los pacientes enfermos son el objeto central de la Medicina moderna. Sin embargo, aunque pueda parecer paradójico, el interés en definir el concepto de enfermedad sólo se muestra en escasos artículos de complejo acceso en el océano de miles de revistas biomédicas y millones de artículos asociados a las mismas.

Si nos atenemos al concepto de Ciencias debemos tener presente que se tratan de sistemas teóricos cuyos constructos centrales son conceptos con alto grado de abstracción, alrededor de los que giran el resto de descripciones y propiedades. Por tanto, para una Ciencia propiamente dicha es esencial la construcción de estos conceptos generales y modelos teóricos ⁽²⁻⁴⁾.

En el caso de la Medicina la conceptualización de la “enfermedad” conlleva implicaciones económicas, sociales, psicológicas, valorativas y morales, entre otras, en relación con aquellos calificados como “enfermos” y en el resto de la población. Por otra parte, dependiendo de cómo conceptualicemos la “enfermedad” variará la metodología diagnóstica.

Retrotrayéndonos en el tiempo, el término “enfermedad” está asociado temporalmente a los inicios del ser humano. Tras las explicaciones míticas que dieron significado al mismo en base a la personificación, demonización y deificación, surgieron las filosóficas, más elaboradas y críticas.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Filósofos como el naturalista Hipócrates en el siglo V iniciaron una visión realista del concepto de “enfermedad”, rechazando la atribución divina o extracorpórea asignada previamente por el mito y la religión y aplicando la deducción y la abstracción. El predominio posterior de los filósofos moralistas e idealistas durante prácticamente dos mil años, sin embargo, condujo a un retraso en la aparición de las ciencias como tales y en el desarrollo de las ciencias formales ya iniciadas, como son la Matemática y la Lógica, por lo que el concepto de “enfermedad” volvió a quedar infradesarrollado.

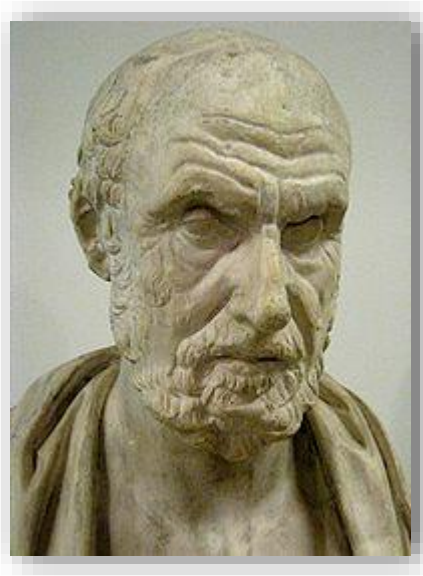


FIGURA 1. HIPÓCRATES

Por otra parte el éxito de estas ciencias formales incipientes dio lugar a que sus postulados fuesen considerados como puros, seguros e inflexibles, dentro del mundo abstracto, que pasó a ser el ideal de estudio frente a una naturaleza imprecisa e impura.

Durante el Medievo la filosofía clásica fue incuestionable, siendo las doctrinas de Platón y Aristóteles la base de la misma, lo que llevó a la persistencia durante más de mil años de teorías médicas clásicas, como las de los humores de Galeno. Ya en el final de la Edad Media se desarrolló de forma imparable el cuestionamiento crítico de las teorías aceptadas hasta el momento.

Así, Paracelso fue uno de los innovadores en la Medicina de la época, introduciendo el concepto de los componentes de la vida del hombre, a saber: la esfera astral (determinada por el momento del nacimiento), el medio físico (que da lugar a la enfermedad), la naturaleza individual y la esfera espiritual (de donde procede la enfermedad).

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



FIGURA 2. PARACELSO

Con el desarrollo del método científico se produjo un inmenso avance de la Biología y la Medicina. Fue Claude Bernard uno de los “padres” de la Medicina “moderna” y basó sus estudios en la consideración de la Medicina como la “ciencia de la enfermedad” y la Fisiología como la “ciencia de la vida” (5,6).

Frente a la consideración previa de la “enfermedad” como entidad extrafisiológica y autónoma, “añadida” al organismo, Bernard consideraba los síntomas como fenómenos preexistentes y sólo anormalmente manifiestos en la enfermedad.

En caso de que las esferas no se encontrasen en perfecta armonía se producía la enfermedad y, circunstancialmente, la muerte, tras la cual se regresaba a la quinta y última esfera, que era Dios.

Este contexto vitalista se mantuvo hasta el siglo XIX, por lo que hasta ese momento la deducción y la especulación fueron los medios por los cuales se explicó el concepto de “enfermedad”.



FIGURA 3. CLAUDE BERNARD

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

En base a observaciones realizadas sobre la glucosa en sangre y orina dedujo que el “estado patológico” era resultado de un desorden cuantitativo y medible de un mecanismo o funcionamiento.

En relación con esta afirmación postuló que todas las variables biológicas seguían una distribución en campana de Gauss, por lo que lo normal podría determinarse estadísticamente, existiendo valores límite, de corte, entre lo normal y lo patológico, claramente definibles. Postuló una interpretación naturalista del concepto de “enfermedad”, del modo siguiente: “la enfermedad tiene una función normal respectiva, de la cual sólo es una expresión perturbada, exagerada, aminorada o anulada;...si actualmente no podemos explicar todos los fenómenos de las enfermedades es porque la Fisiología todavía no se encuentra suficientemente adelantada y porque todavía existe una multitud de funciones normales que nos son desconocidas”.



FIGURA 5. AUGUSTE COMTE

Otro naturalista, Auguste Comte, positivista, consideraba que las enfermedades “son sólo alteraciones de lo normal” y se deben a “el exceso o defecto de la excitación de los diversos tejidos por encima y por debajo del grado que constituye el estado normal” (7).

Sin embargo, definió el estado normal como una “armonía de influencias distintas, tanto exteriores como interiores”, sin existencia de diferencias cuantitativas, a diferencia de Bernard y a semejanza de Rene Leriche, médico francés que consideraba la enfermedad como consecuencia de desviaciones mínimas en su inicio de un orden fisiológico previo, sin posibilidad de discernir cuantitativamente entre un estado patológico y fisiológico.

Ya en el siglo XX el interés por definir de forma general el concepto de enfermedad disminuyó considerablemente.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



FIGURA 6. HENRY SIGERIST

Henry Sigerist escribió en 1946 la obra “Civilización y enfermedad”, en la cual considera la enfermedad como un proceso biológico donde el organismo humano responde a estímulos que superan cuantitativa o cualitativamente la capacidad de adaptación del organismo, por lo que lo convierte en patológico.

Los signos y síntomas se deberían al funcionamiento de los órganos lesionados o a los mecanismos de defensa del organismo. La enfermedad sería entonces la suma total de reacciones del organismo o de partes de él a estímulos anómalos o excesivos.

En 1956, la obra de Georges Canguilhem titulada “Le normal et le pathologique” tuvo una gran influencia en Europa ^(8,9). En esta obra el autor indica que la ciencia puede alcanzar a descubrir lo que es raro o anormal y lo que es común mediante la estadística, pero esto no permite determinar lo que es patológico, siendo necesaria para su definición la existencia de un criterio de valor similar a “la posesión de determinada variable implica un resultado desfavorable para el organismo”.



FIGURA 7. GEORGES CANGUILHEM

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Por tanto el criterio que define normal Vs patológico no es estadístico: “lo normal no es un promedio correlativo de un concepto social, no es un juicio de realidad, si no un juicio de valor, una noción límite que define el máximo de capacidad física o psíquica de un ser”.

De este modo Canguilhem ligó el concepto de enfermar a la subjetividad del ser humano, indicando que no existen hechos normales o patológicos en sí mismos, sino que “son sólo variantes que expresan otras normas de vida; si esas normas son inferiores en cuanto a estabilidad, fecundidad y variabilidad con respecto a las normas consideradas convencionalmente normales, entonces se las denominará patológicas”. Este concepto se opone a la perspectiva naturalista, al definir la enfermedad como el estado anormal – patológico que predispone al organismo a un resultado lesivo, adverso, susceptible de ser tratado.

En los últimos 30 años, no obstante, se ha desarrollado de forma muy amplia la valoración teórica de la Medicina, paralelamente al desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación, así como a la explosión de publicaciones médicas relacionadas, como veremos a continuación.

1.1.2. LA ENFERMEDAD PARA GERMUND HESSLOW. EL POSITIVISMO.



FIGURA 8. GERMUND HESSLOW

La medicina asistencial corresponde en su mayor parte a la corriente denominada positivismo, de la cual Hesslow es uno de sus máximos exponentes ⁽¹⁰⁾. Según su modelo teórico solamente es válido aquello producido por la investigación empírica, observable y contrastable, por tanto, sin posibilidad de elaboración de teorías con alto grado de generalidad y sin necesidad de conceptos generales para el desarrollo de la Medicina.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

“No existe una teoría biomédica en la cual la enfermedad aparezca como una entidad teórica y no existen leyes o generalizaciones que relacionen la enfermedad a otras variables importantes”.

Dado el “éxito de la evidencia”, el crecimiento en información es suficiente para la Medicina de hoy en adelante, pudiendo ignorarse el problema de la definición general del concepto de enfermedad, entre otros.

1.1.3. LA TEORÍA BIOESTADÍSTICA DE CHRISTOPHER BOORSE.

A diferencia de Hesslow, Boorse profundizó en la definición de enfermedad, considerándola como un estado natural, libre de condicionantes de valor o normativos: “la clasificación de estados humanos como salud o enfermedad es una cuestión objetiva, para ser descifrada a partir de hechos biológicos propios de la naturaleza y sin la necesidad de juicios de valor” (11-13).



FIGURA 9. CHRISTOPHER BOORSE

Según este autor, alguien es saludable si y sólo si su funcionamiento se encuentra al mismo o por encima de un nivel determinado estadísticamente para el grupo de organismos de la misma clase de referencia. Las funciones relevantes a considerar deben ser contribuyentes esenciales a los objetivos de reproducción y de supervivencia del organismo. Por tanto un individuo está enfermo si su funcionamiento no permite de forma equivalente a su especie, sexo y edad, los objetivos de reproducción y supervivencia del organismo.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

1.1.4. LA PERSPECTIVA NORMATIVISTA:

Los normativistas indican que la sociedad designa un estado saludable o patológico imponiendo reglas y convenciones (normas), por lo que la designación de los grupos fenomenológicos se basa en juicios de valor.

Autores como De Vitto indican que “los valores infectan los conceptos de salud y enfermedad a todos los niveles,..., es imposible adecuar conceptualmente la salud y la enfermedad excluyendo el interés individual”. Otros como Scadding añaden que “los naturalistas – esencialistas fallan al pretender encontrar enfermedades en su pura esencia; no se dan cuenta de que los conceptos de enfermedad son puras convenciones que hacemos nosotros los médicos con el fin de diagnosticar y tratar; la prueba está en que continuamente cambiamos de criterios para definirlos y hasta cambiamos de nombres para identificarlos: lo que ayer era esquizofrenia paranoide hoy ya no lo es, por ejemplo”.

Recientemente esta corriente está cobrando fuerza, siendo aceptada por autores como Fulford, que postula que “una teoría naturalista de la enfermedad falla a través de su inconsistencia y de su repetido solapamiento entre una definición valor-libre y valor-dependiente”, o Khushf, que señala que “haciendo explícito el desiderata valor de la nosología médica, una reconfiguración de la relación entre Medicina, Bioética y Filosofía de la Medicina puede ser iniciada; así en cambio, una retoma por el cuidado y el aspecto humano de la Medicina será logrado”. Otros autores de la corriente normativista son Kovács, Anderson, Cherry, Margolis, Czeresnia y Engelhardt⁽¹⁴⁻²⁵⁾.

1.1.5. EL DEFECTO GENÉTICO. LAS TENDENCIAS HOLISTAS:

Sin abandonar el normativismo, autores como Temple consideran la enfermedad como un estado que incrementa el riesgo de consecuencias adversas para el individuo, estando indicado el tratamiento en aquellos casos en que se pueda prevenir o aminorar las consecuencias adversas. Las desviaciones de lo normal no asociadas con riesgo no deben ser consideradas como sinónimo de enfermedad. Por otra parte la alteración funcional en sí misma no define la enfermedad, siendo necesario un defecto genético que deviene en un resultado adverso.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

De forma holista, finalmente, autores como Borgenstein ^(26,27) consideran que “un nuevo modelo de enfermedad debe ser propuesto; debe sostenerse sobre el equilibrio de los componentes racionales, físicos y emocionales, a fin de facilitar el proceso diagnóstico y la relación médico-paciente”. En esta línea, la definición de enfermedad de la Organización Mundial de la Salud (OMS) considera como la misma cualquier alteración de orden bio-psico-social, que dé lugar a un sufrimiento del individuo.

1.1.6. EL MODELADO MATEMÁTICO DE LA ENFERMEDAD. LA PERSPECTIVA DE MARIO BUNGE:

El filósofo de la Ciencia Mario Augusto Bunge, escogió el término “Yatrofilosofía”, del griego “iatros” (el que quita flechas), para dar al campo de la Filosofía de la Medicina un nombre específico, título de uno de los capítulos de su libro Epistemología, colección de artículos, clases y conferencias de su etapa como profesor e investigador en la Universidad Nacional Autónoma de México (1975-76) ⁽²⁸⁾. En dicho capítulo Bunge presentó la Filosofía de la Medicina como una nueva rama de la Epistemología, enfatizando que no hay conceptos generalmente aceptados de salud y enfermedad. Para Bunge ambos conceptos se podían analizar desde la perspectiva de la teoría de sistemas.

Un sistema concreto “ a ” tiene un cierto número de propiedades P_i , $i \in \{1, \dots, n\}$ y podemos encontrar una función F_i que represente la propiedad P_i , por ejemplo, si “ a ” es un ser humano, F_i puede ser la concentración de procalcitonina en plasma, la temperatura rectal en un lactante, el peso corporal, etc. En el caso más simple, F_i es una función del sistema en el tiempo T . Si H y \mathbb{R} representan el conjunto de situaciones posibles del ser humano y los números reales, respectivamente, obtenemos la siguiente función:

$$F_i: H \times T \rightarrow \mathbb{R}^m.$$

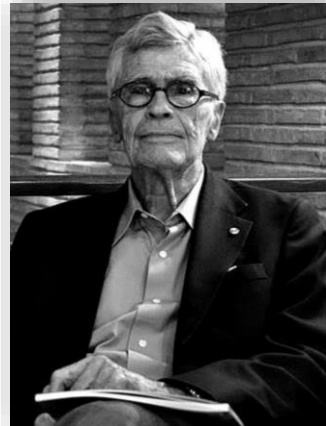


FIGURA 10. MARIO BUNGE

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

La n-tupla $F = (F_1, F_2, \dots, F_n)$ puede ser considerada como un vector en el espacio cartesiano n-dimensional y el "calor" $s = F(a, t)$ del sistema "a" en el punto temporal "t" es llamado el "estado del sistema en dicho momento temporal". Durante el tiempo el estado "s" se desplaza en el estado espacio Σ del sistema "a":

$$\Sigma(a) = \{F(a, t) | t \in T\}$$

La punta de flecha del vector $F(a, t)$ se desplaza en el espacio $\Sigma(a)$ en una trayectoria que describe la historia de la línea de vida del sistema a . Si a es un organismo, dicho trazado se inicia en el nacimiento y finaliza con la muerte del sistema.

El conjunto de todos los posibles estados de a se ve restringido por ciertas leyes que los componentes F_i deben contemplar (por ejemplo, la frecuencia cardíaca no se encuentra entre 0 e infinito). Así, los estados permitidos de a constituyen el subconjunto $S_L(a)$ de $\Sigma(a)$.

Existen estados de salud y de enfermedad para cada organismo: si un sistema biológico se encuentra en estado de salud, trabaja de forma óptima; si no, se encuentra en estado de enfermedad. Así, en el caso de un individuo sano, los valores de F_i , es decir, la función correspondiente de la propiedad P_i del sistema, se restringe a un subintervalo de valores del intervalo de todos los posibles valores de F_i . Así, los estados de salud del sistema "a" construyen un paralelepípedo en el conjunto $S_L(a)$ de todos los estados permitidos.

Bunge desarrolló un modelo ficticio ⁽²⁸⁾ en el cual el sistema estaba caracterizado por tan solo 2 propiedades, representadas por las funciones F_1 y F_2 . Imaginó la zona formada por los estados de salud como un rectángulo blanco, rodeado de una zona rallada de estados de enfermedad del sistema. La curva formada por el vector dibujaba la vida del organismo, que se encontraba sano la mayor parte del tiempo durante su vida, aunque cruzaba en algunos puntos de la curva la frontera del rectángulo, entrando en estados de enfermedad.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

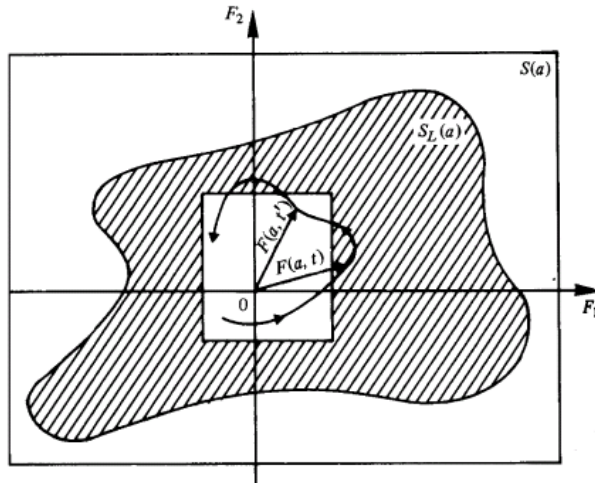


FIGURA 11. LA SALUD Y LA ENFERMEDAD SEGÚN EL CONCEPTO DE BUNGE ⁽²⁸⁾.

1.1.7. EL MODELADO MATEMÁTICO DE LA ENFERMEDAD. LA PERSPECTIVA DE KAZHEM SADEGH-ZADEH ⁽²⁹⁻³¹⁾:

Como puede apreciarse en la exposición previa, hasta la incursión de Mario Bunge el enfoque del concepto de enfermedad se ha basado en la retórica y meditación, dejando de lado la lógica propiamente dicha, con rigor matemático.

Kazem Sadegh-Zadeh ha destacado en los últimos 30 años por ser el primer filósofo de la Medicina en realizar un modelado matemático del concepto de enfermedad, sin basarse únicamente en un desarrollo lingüístico del mismo, mediante la aplicación de los postulados de la Lógica Difusa que comentaremos más adelante en el presente trabajo de investigación.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Según el autor, la salud y la enfermedad no deberían ser analizadas mediante categorías fijas y delimitadas tipo blanco-negro, sino mediante una perspectiva de grado, contraria al principio de no contradicción de la lógica aristotélica.

De acuerdo con sus postulados, la salud y la enfermedad puras no existen sino que se dan grados solapados entre sí. Así, la salud sería una cuestión de grado y la enfermedad por ende también, en el seno de conjuntos difusos que no pueden ser definidos como un todo o nada, al ser grupos de gran tamaño y complejidad.

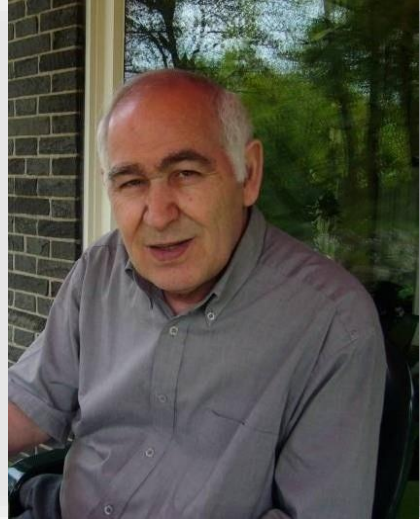


FIGURA 12. KAZEM SADEGH-ZADEH

En base a esto establece la definición del concepto de salud en relación con la existencia de un grado de dolencia determinado por el término “*patienthood*” (que podría traducirse como pertenencia al conjunto paciente).

Si consideramos a un conjunto de seres humanos H en un momento temporal determinado y suponemos que existe un subconjunto difuso P (pacientes) de H, donde sus componentes se caracterizan por diferentes grados de dolor, pérdida de autonomía, sufrimiento, pérdida de vitalidad o de bienestar, el grado en el cual un individuo es miembro del conjunto difuso P viene dado por el grado de pertenencia al conjunto paciente. La salud de un conjunto de seres humanos podría venir determinada entonces por la fórmula:

$$Salud = 1 - patienthood$$

Dado que la noción de salud sería el aditivo inverso al grado de pertenencia al conjunto paciente y ambos son complementarios no existe salud sin enfermedad.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

En el presente proyecto consideramos de gran utilidad esta perspectiva lógico-matemática y, de hecho, vamos a basarnos en ella y en sus conceptos relacionados estructurados en torno a la traslación de la Lógica Difusa al ámbito clínico. En un apartado específico se detallará la Lógica Difusa y su base matemática, así como los resultados de investigaciones previas llevadas a cabo por el equipo de trabajo, como son el Universo Clínico Hipercúbico y la Cinemática Clínica Vectorial.

Detallamos a continuación, una vez analizada la perspectiva histórica sobre el concepto de enfermedad, las diferentes modalidades conceptuales asociadas al término “diagnóstico”, desde el diagnóstico de anomalías al diagnóstico por similitud, con las vertientes basadas en Lógica Difusa asociadas.

1.1.8. DIAGNÓSTICO DE ANOMALÍAS:

Tradicionalmente se asume que el diagnóstico identifica la enfermedad que sufre un paciente, lo que recibe el nombre de “diagnóstico nosológico”. Sin embargo, el uso actual en Medicina del término se desvía de forma dramática de este concepto. De hecho, frases del tipo “el paciente tiene una elevación de gammaglutamiltranspeptidasa de 260 UI/mL”, que identifica una anomalía, se usa como diagnóstico, mientras que nadie consideraría esa anomalía como un diagnóstico.

Así, el diagnóstico de anomalías identifica la existencia de desviaciones de la normalidad en un paciente, con todo lo que conlleva implícito en relación con el reconocimiento de los patrones de normalidad y lo que se considera una desviación con respecto a la misma.

**1.1.9. DIAGNÓSTICO CAUSAL. RELEVANCIA DIAGNÓSTICA.
APROXIMACIÓN DIFUSA ⁽²⁹⁻³³⁾:**

Por otro lado se necesita la existencia de una cierta relación entre el diagnóstico y el conjunto de elementos a los cuales se aplica, como son los datos obtenidos de un paciente. De forma habitual se requiere que el diagnóstico asocie una explicación causal de los datos del paciente. Este objetivo razonable enmarcado en el seno del razonamiento

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

hipotético-deductivo no es realista, dado que no puede satisfacerse de forma habitual, por el hecho de que se requieren leyes causales que en su mayoría no se conocen en Medicina. Por tanto, se asume como suficiente que el diagnóstico describa hasta cierto grado un evento que sea positiva y causalmente relevante en relación con los datos del paciente.

Los conjuntos clásicos son una colección de elementos con límites bien definidos que obedecen al principio del “todo o nada”. Esta separación brusca entre miembros y no miembros no permite pertenencias intermedias, por lo que se está o no está en el conjunto. Sin embargo, estos límites bien definidos no existen en el mundo real.

Los conjuntos difusos son una colección de elementos sin límites bruscos. Un objeto puede ser de forma completa miembro o no miembro de un conjunto difuso, pero puede encontrarse en un punto intermedio.

Podemos establecer a priori dos tipos diferentes de diagnóstico difuso. Mientras que el primero implica la transformación difusa de la noción de diagnóstico nosológico, el segundo hace referencia al concepto de enfermedades difusas.

De forma tradicional las enfermedades se han considerado como un conjunto de $n > 1$ atributos (signos, síntomas, hallazgos de laboratorio, etc). Desde el punto de vista de la Lógica Difusa no siempre los atributos que definen una enfermedad se encuentran presentes en un paciente, por lo que es incierto que el paciente tenga o no la enfermedad. Por otro lado, los atributos requeridos pueden no estar presentes con la intensidad o fuerza necesaria. Así, los pacientes pueden presentar en diferente grado cada uno de los atributos, de forma que un grado de pertenencia de 0 implicaría la ausencia del atributo y un grado de pertenencia de 1 implicaría la presencia total y completa del atributo.

Dado que no todos los atributos presentan el mismo peso es útil determinar un modo para evaluar su relevancia diagnóstica, lo que coincide dentro del problema médico del diagnóstico diferencial. Por tanto, el uso del diagnóstico difuso nos provee de una herramienta adicional de razonamiento para el diagnóstico diferencial en Medicina.

El grado de pertenencia de un conjunto de afirmación Δ en el conjunto difuso Diagnóstico, $\mu_{\text{Diagnóstico}}$, será referida como el “grado de relevancia diagnóstica” o simplemente “relevancia diagnóstica”, que puede definirse del modo siguiente:

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

$$\mu_{\text{Diagnóstico}}(\Delta, D, PO) = cr(\Delta, D, PO)$$

Cuyos elementos veremos posteriormente a lo largo de la presente exposición introductoria.

Cuanto mayor sea la relevancia causal de una afirmación en relación con los datos de un paciente, mayor su relevancia diagnóstica.

La relevancia diagnóstica de un conjunto de afirmación Δ para los datos de un paciente deriva de su relevancia causal, pero no de su probabilidad, “verdad” o plausibilidad. Por tanto, la relevancia diagnóstica no es una medida de probabilidad, verdad o plausibilidad o cualquier otra cualidad epistémica. No es una noción epistémica, sino una medida ontológica que indica el grado en que algo es un diagnóstico para algo. La totalidad de posibles diagnósticos $\Delta_1, \dots, \Delta_n$ para un conjunto de datos D de un paciente particular puede ser ordenada de acuerdo con una relevancia diagnóstica creciente para sugerir el tratamiento o proceso terapéutico más oportuno. Por tanto, la relevancia diagnóstica constituye un concepto cuantitativo del diagnóstico.

1.1.10. EL RAZONAMIENTO DIAGNÓSTICO:

Dos componentes básicos en el razonamiento diagnóstico son el método empleado y el conocimiento usado para alcanzarlo. El hecho de que cada médico tenga su modo de razonamiento diagnóstico idiosincrásico y no suela existir una reflexión acerca de dicho fenómeno por parte del profesional médico, conduce a que se alcance en determinadas situaciones cifras próximas al 38% de errores diagnósticos en Medicina ⁽³⁴⁾. En este sentido se vienen desarrollando desde distintos campos en el siglo XXI aproximaciones para desarrollar una metodología de la práctica clínica para guiar al médico en el proceso de razonamiento clínico (Sadegh-Zadeh 1994-2000), entre las cuales se encuentran disciplinas emergentes de sistemas basados en el conocimiento y sistemas de decisión clínica.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

1.1.11. RAZONAMIENTO HIPOTÉTICO-DEDUCTIVO:

El objetivo de la ciencia es explicar los fenómenos naturales y predecir eventos futuros. De acuerdo con este dogma tradicional se supone que el diagnóstico clínico explica el sufrimiento del paciente.

Hasta el momento actual la teoría más influyente sobre la explicación científica es la de Carl Gustav Hempel y Paul Oppenheim, de 1948, que indica que una explicación científica es un argumento lógico cuyas premisas comprenden un conjunto de afirmaciones que incluyen una o más leyes científicas y cuya conclusión es una afirmación que describe el explanandum, por ejemplo el fenómeno, hecho o evento que debe ser explicado. De forma aditiva a las leyes las premisas contienen otras afirmaciones que describen las circunstancias particulares, denominadas condiciones antecedentes.

Un subtipo de esta teoría es la explicación deductiva-nomológica, argumento deductivo en el cual el explanandum sigue a los explanandos, que consisten en 1 ó más generalizaciones universales, denominadas leyes y 1 ó más condiciones antecedentes. Por ejemplo, una ley podría ser “si una arteria coronaria principal se ocluye en un momento t1 se sufre un infarto de miocardio tras un corto período de tiempo” y las condiciones antecedentes podrían ser “tenemos un paciente con coronarias”, “una coronaria principal del paciente se ha ocluido en el momento t1” y “el tiempo t2 está situado muy próximo al tiempo t1”. En este caso el explanandum podría ser “el paciente ha sufrido un infarto agudo de miocardio en el tiempo t2”. El explanandum es el resultado de la unión de la ley y antecedentes precedentes. En el caso de la aproximación hipotético-deductiva las leyes de los explanandos representan las hipótesis.

La teoría deductiva-nomológica tiene un valor relativo únicamente en el diagnóstico médico ya que las generalizaciones universales requeridas en el explanando son muy escasas en Medicina. Muchas de las afirmaciones en el conocimiento médico empírico son afirmaciones estadísticas que no permiten la deducción del explanandum a partir de los explanandos.

Otra variante es la explicación inductivo-estadística, en la cual los explanandos contienen al menos una ley estadística e implican de forma inductiva el explanandum.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

1.1.12. RAZONAMIENTO BAYESIANO:

Mientras sólo dispongamos de conocimientos estadísticos o conocimientos por debajo del nivel de certeza los procesos de razonamiento están caracterizados por ser inciertos.

Desde la aparición del concepto de probabilidad y especialmente desde su introducción en las ciencias naturales y Medicina a principios del siglo XX la incertidumbre en el diagnóstico se ha manejado de forma principal mediante metodología probabilística aplicando la teoría de la probabilidad y estadística. Esa aproximación es característica de la toma de decisiones médica introducida por Lusted y Ledley en 1959^(35,36). De hecho en esa publicación se empleó por primera vez en Medicina el teorema de Bayes como un método de razonamiento médico.

El teorema de Bayes explica los cambios continuos de nuestras creencias a lo largo del proceso diagnóstico al relacionar la probabilidad previa a una observación con la probabilidad posterior de un evento tras haber realizado una observación.

$$p(B|A) = \frac{p(A|B) * p(B)}{p(A)}$$

1.1.13. RAZONAMIENTO POR SIMILITUD⁽³⁷⁻⁴⁰⁾:

La mayoría de ocasiones no hay un conocimiento suficiente para comprender y manejar una determinada situación clínica, pero pueden encontrarse similitudes entre el problema en cuestión y casos previos que se han resuelto con éxito en el pasado. Este tipo de razonamiento implica el manejo de lo que tradicionalmente en Medicina se ha denominado casuística. Un método más sofisticado de este razonamiento, el llamado razonamiento basado en casos nació en la década de 1980.

La clave del razonamiento basado en casos reside en el concepto de similitud.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Desde un punto de vista difuso las entidades cuya similitud debe analizarse, por ejemplo, dos enfermedades, se representan como conjuntos difusos de los atributos que las definen.

La similitud se concibe como una relación entre estos dos conjuntos difusos, denominados A y B por ejemplo, con la sintaxis “el conjunto difuso A es similar al conjunto difuso B en un grado r ”, simbolizado por $\text{simil}(A, B) = r$.

La relación semántica inversa conecta los términos “diferente” y “similar”, de modo que cuanto menos diferentes sean dos elementos más similares serán y viceversa. Se construye la relación de similitud de los conjuntos difusos como la inversa de la diferencia de los conjuntos difusos.

La diferencia entre dos conjuntos difusos A y B, se define como una relación de la forma “el conjunto difuso A difiere del conjunto difuso B en un grado r ”, simbolizado como $\text{diff}(A, B) = r$. El valor r es un número real en el intervalo $[0,1]$.

Sean a y b dos números reales no necesariamente diferentes. El mayor de ellos se denomina $\text{max}(a, b)$ y el menor se denomina $\text{min}(a, b)$. Las funciones correspondiente se definen del siguiente modo:

$$\text{max}(a, b) = \begin{cases} a, & \text{si } a \geq b \\ b, & \text{si otra situación} \end{cases}$$

$$\text{min}(a, b) = \begin{cases} a, & \text{si } b \geq a \\ b, & \text{si otra situación} \end{cases}$$

El tamaño de un conjunto difuso A, denominado cardinalidad de A, $c(A)$, es simplemente la suma aritmética de los grados de pertenencia de sus componentes.

Dados 2 conjuntos difusos

$$A = \{(x_1, a_1), \dots, (x_n, a_n)\},$$

$$B = \{(x_1, b_1), \dots, (x_n, b_n)\},$$

Donde a_i es el grado de pertenencia de x_i en el conjunto A y b_i es el grado de pertenencia del mismo elemento x_i en el conjunto B. Ambos conjuntos en un universo de discurso ω pueden tener relaciones uno con otro.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

En este contexto la intersección de un conjunto difuso con otro será la mínima del conjunto de sus grados de pertenencia, de acuerdo con la fórmula

$$\mu_{A \cap B}(x) = \min(\mu_A(x), \mu_B(x))$$

Por otro lado, la unión se definirá como el máximo de la unión de sus grados de pertenencia, del modo siguiente

$$\mu_{A \cup B}(x) = \max(\mu_A(x), \mu_B(x))$$

Una vez realizadas estas consideraciones podemos definir la diferencia entre dos conjuntos difusos, siendo $A = \{(x_1, a_1), \dots, (x_n, a_n)\}$ y $B = \{(x_1, b_1), \dots, (x_n, b_n)\}$ dos conjuntos difusos como:

$$diff(A, B) = \frac{\sum |a_i - b_i|}{c(A \cup B)}$$

Donde \sum_i representa la suma aritmética de $i \geq 1$ números.

Por ejemplo, si

$$X = \{(x, 1), (y, 1), (z, 1)\},$$

$$Y = \{(x, 1), (y, 0.8), (z, 0)\},$$

Tendremos que

$$diff(X, Y) = (|1 - 1| + |1 - 0.8| + |1 - 0|) / (1 + 1 + 1) = \frac{1.2}{3} = 0.4$$

Lo que indica que el conjunto X difiere del conjunto Y en un grado de 0.4.

La similitud sería pues

$$simil(A, B) = 1 - diff(A, B)$$

Que siguiendo el ejemplo previo sería:

$$simil(X, Y) = 1 - 0.4 = 0.6$$

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Expresado de otro modo, la similitud es igual a

$$\text{simil}(A, B) = \frac{c(A \cap B)}{c(A \cup B)}$$

Es decir, el grado de similitud entre dos conjuntos difusos es igual a la cardinalidad de la intersección dividida por la cardinalidad de su unión.

En el ejemplo previo sería:

$$\text{simil}(X, Y) = \frac{1 + 0.8 + 0}{1 + 1 + 1} = \frac{1.8}{3} = 0.6$$

La similitud así definida es una relación entre 2 conjuntos difusos y su valor es un número real en el intervalo [0,1]. Este concepto es aplicable a todos los conjuntos difusos.

1.1.14. RAZONAMIENTO BASADO EN CASOS ⁽⁴¹⁻⁴⁵⁾:

A partir del s. XVIII se extendió la comparación de casos clínicos como modo de aprendizaje y de diagnóstico de enfermedades, dentro de lo que conocemos como “*Case Reports*” de las publicaciones biomédicas. Sin embargo, hasta los trabajos de Janet Kolodner no existía una metodología formal.



FIGURA 13. JANET KOLODNER

El razonamiento basado en casos es una aproximación empírica que emplea experiencias previas para encontrar soluciones a casos actuales. Su axioma básico es que “problemas similares tienen soluciones similares”.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Para diferenciar este sistema de las concepciones especulativas no fundamentadas, como es el caso de la homeopatía y otras derivaciones pseudocientíficas que han ido surgiendo al albor de la Medicina a lo largo de su historia, se ha desarrollado una metodología de trabajo con métodos eficientes de representación de casos y se ha clarificado el concepto de similitud.

La experiencia que se emplea como “conocimiento” en un sistema CBR (Case-Based-Reasoning, razonamiento basado en casos) son narraciones de problemas específicos almacenados en una base de datos de casos individuales. Dicha base de datos contiene grabaciones del diagnóstico de cada caso individual, junto con los datos relativos al proceso seguido para alcanzarlo.

Así, incluye información relativa a:

- Datos iniciales.
- Estadíos diagnósticos y datos obtenidos (curso diagnóstico).
- Datos finales del paciente.
- Conjunto de datos del paciente empleados para alcanzar el diagnóstico.
- Diagnóstico.
- Confirmación o exclusión del diagnóstico mediante biopsia, cirugía, autopsia o controles de otro tipo.

De todo el conjunto de datos el más relevante es seleccionado en base a su similitud, de acuerdo con la metodología previamente descrita, y en base a los datos iniciales y datos finales.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

1.1.15. AVANCES EN EL RAZONAMIENTO MEDIANTE LÓGICA DIFUSA:

En los últimos años se han desarrollado un gran número de aplicaciones diagnósticas que se diferencian de forma marcada de la lógica clásica y la metodología probabilística.



Una de las más interesantes es el proyecto CADIAG desarrollado por el equipo de Adlassnig ⁽⁴⁶⁾, donde se introduce un nuevo método basado en lógica difusa para representar el conocimiento médico mediante la difuminación de nociones de frecuencia como “ocasionalmente”, “frecuentemente”, “nunca”, así como nociones temporales como “pocos días”, “más de cuatro semanas”, etc.

FIGURA 14. KLAUS PETER ADLASSNIG

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

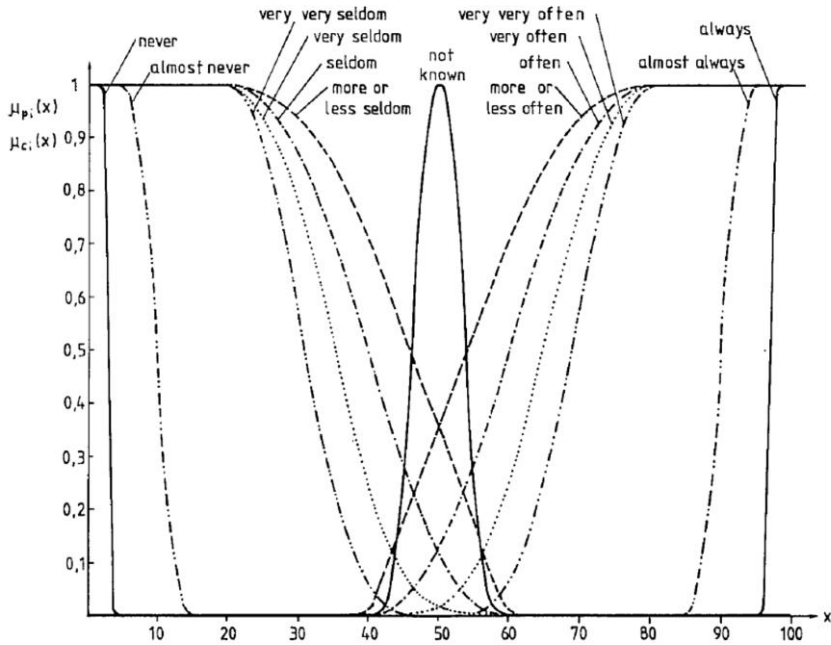


FIGURA 15. NOCIONES DE FRECUENCIA DE ADLASSNIG

1.1.16. EL CONOCIMIENTO MÉDICO Y EL MODELADO LÓGICO DE LA TOMA DE DECISIONES CLÍNICA:

El conocimiento médico y, especialmente, el conocimiento clínico, son una pieza esencial que determina el diagnóstico. El proceso de toma de decisiones clínico en general y el diagnóstico en particular pertenecen al campo de la ética práctica ⁽⁴⁷⁾.

Un acto deóntico es una acción realizada al seguir una regla deóntica (término derivado del griego “deon”, que significa “deber”). Existen 3 operadores deónticos, que corresponden a las modalidades de obligación (simbolizada por OB), prohibición (simbolizada por FO) y permisividad (simbolizada por PE). Existen otras dos modalidades, denominadas opcionalidad y gratuidad, pero son reductibles a las tres indicadas.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Cada una de estas expresiones es un operador oracional intencional. Es decir, cuando se incluye como prefijo en una oración, obtenemos una nueva oración, que se denomina oración deóntica. Siendo α una oración, tenemos que:

$OB_{\alpha} \equiv$ es obligatorio que α .

$FO_{\alpha} \equiv$ está prohibido que α .

$PE_{\alpha} \equiv$ está permitido que α .

Estos operadores deónticos son interdefinibles. Así, el operador OB sirve como el básico, a partir del cual se establecen el resto:

FO_{α} si y sólo si $OB_{no\ \alpha}$.

PE_{α} si y sólo si $noFO_{\alpha}$.

PE_{α} si y sólo si $noOB_{no\ \alpha}$.

El conocimiento diagnóstico se basa en oraciones deónticas y especialmente en reglas deónticas.

Si P es un predicado, se denomina oración de acción si P denota una acción como “examinar a un paciente”, “no mentir”, etc. Si α es una oración de acción, $no\text{-}\alpha$ es una oración de acción denominada “de omisión de la acción”. Si α y β son oraciones de acción, tanto su unión como su intersección son oraciones de acción. Si α es cualquier oración y β es una oración de acción, entonces $\alpha \rightarrow \beta$ es una oración de acción, denominada “oración de acción condicional”.

Si α es una oración de acción y ∇ es un operador deóntico, entonces ∇_{α} es una oración de acción deóntica. Si α y β son oraciones de acción deónticas, entonces $no\text{-}\alpha$, $\alpha \cup \beta$ y $\alpha \cap \beta$ son oraciones de acción deónticas. Si $\alpha \rightarrow \beta$ es una oración de acción, entonces $\alpha \rightarrow \nabla_{\beta}$ es una oración de acción deóntica denominada condicional deóntico.

Si α es cualquier oración y x es una variable individual, $\forall x_{\alpha}$ es también una oración denominada generalización universal de α .

**DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS
TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN
PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.**

Por ejemplo, para la frase “es obligatorio que el doctor le diga a su paciente la verdad”, para todo x y para todo y , si x es un doctor e y es su paciente, entonces es obligatorio que x le diga a y la verdad. Esto es

$$\forall x \forall y (doctor(x) \cup paciente(y, x) \rightarrow OB(decir\ la\ verdad(x, y))).$$

Si α es una oración de acción deóntica, entonces su generalización cerrada es una regla deóntica. Estas reglas deónticas se denominan obligaciones condicionales si el operador deóntico es OB, prohibiciones condicionales si el operador es FO y permisos condicionales si el operador es PE.

Dentro de los diferentes tipos de estructuras oracionales que constituyen el conocimiento clínico existen, de forma añadida a las relacionadas con la probabilidad, las siguientes:

- Declaraciones singulares, como “el paciente X tiene la propiedad P” (por ejemplo, Miguel tiene vómica).
- Declaraciones generales simples, como “todos los pacientes que tienen la propiedad P tienen también la propiedad Q” (por ejemplo, los pacientes pediátricos con neumonía tienen fiebre).
- Declaraciones generales complejas, como “todos los pacientes que tienen P, Q y R tienen también S, T, V” (por ejemplo, un paciente con hydrops vesicular y hepatitis tiene elevación de transaminasas e ictericia).

La lógica clásica de predicados es suficiente para manejar declaraciones de este tipo, pero el conocimiento médico incluye declaraciones modales cuyo manejo es más complejo.

El llamado de forma errónea “conocimiento biomédico” es de carácter no clínico, es decir, no hace referencia a conceptos como enfermedad, diagnóstico, tratamiento, etcétera, en un sentido clínico, sino que lidia con conceptos anatómicos, físico-químicos, fisiológicos, etcétera, en relación con especies animales y el ser humano. Su base es la experimentación animal y pertenece de forma más adecuada al campo de la zoología, entre otros. Este tipo de conocimiento, cuya denominación más precisa es “conocimiento declarativo”, indica y transmite “cómo son las cosas”, describiendo estructuras, elementos, comportamientos, procesos, etcétera.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

La Medicina, no obstante, tiene un sentido clínico y produce por tanto “conocimiento clínico”, que se relaciona con las enfermedades del ser humano, en los campos de patología, diagnóstico, nosología, tratamiento, etc. Los tipos de conocimiento que la componen son declarativos (por ejemplo, “los síntomas de la neumonía típica son fiebre, tos y dificultad respiratoria”) y conocimientos prácticos, consistentes en reglas diagnósticas y terapéuticas. Este es el motivo por el cual la Medicina es una ciencia práctica y no natural, experimental o empírica.

Frente a la tendencia clásica a contrastar el conocimiento práctico y el teórico, sugiriendo que tienen naturalezas opuestas, una dicotomía más apropiada sería aquella que distingue entre el conocimiento práctico y el no práctico, es decir, declarativo. Así, el conocimiento declarativo es el que nos permite reconocer el caso y el conocimiento práctico o procesal es el que nos dice cómo actuar. Resumiendo, la diferencia entre el conocimiento práctico y el declarativo es la existente entre “saber qué” y “saber cómo”. El mejor ejemplo de conocimiento práctico es el conocimiento diagnóstico y terapéutico.

De forma habitual se clasifica el conocimiento de las diferentes enfermedades en apartados correspondientes a nosología, diagnóstico y tratamiento, fundamentalmente. Sin embargo, las declaraciones contenidas en los mismos deben ser consideradas como recomendaciones y prescripciones de determinadas medidas que deben llevarse a cabo para probar una hipótesis diagnóstica.

Para un paciente X con una serie de síntomas y signos, si queremos saber si tiene una determinada enfermedad E, debemos realizar una serie de exploraciones A, B, C y una serie de pruebas complementarias D, E, F, lo que nos ofrece una obligación condicional subyacente (si.... entonces debes...).

Obviamente, el conocimiento médico-diagnóstico expresado de la forma anterior no nos dice “qué considerar un caso”, pero sí “qué debemos hacer” y por lo tanto es un conocimiento práctico más que un conocimiento declarativo. De forma similar, el tratamiento de las enfermedades se basa en oraciones del tipo: Para un paciente X con una serie de síntomas y signos, si tiene una enfermedad E, entonces es obligatorio que se le administre un tratamiento entre las siguientes opciones La estructura lógica es la misma que en el caso de las reglas diagnósticas.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Por tanto el conocimiento diagnóstico-terapéutico consiste en reglas deónticas de la forma:

$$\forall x_1 \dots \forall x_n (\alpha \rightarrow (\beta \rightarrow OB(\gamma)))$$

donde γ es una oración de acción de variable complejidad.

El diagnóstico clínico es una parte del proceso de toma de decisiones diagnóstico-terapéutico que no puede ser separada de forma limpia de la parte terapéutica del proceso. El término “acción clínica” une ambos conceptos.

El centro de acción de los médicos son personas enfermas y no síntomas, hallazgos, enfermedades o tratamientos. Dado que estas personas son agentes bio-psico-sociales con diferentes valores y normas que actúan sobre ellos, el juicio clínico no es comparable a la resolución de problemas en otros ámbitos, como puede ser la ingeniería. Por tanto, las teorías empleadas por ingenieros en el campo de la resolución de problemas mediante inteligencia artificial no son apropiadas de origen en el contexto clínico.

El punto de partida de todo juicio clínico es una persona individual, denominada “p” que está enferma o piensa que está enferma o sus cuidadores lo consideran de ese modo, y presenta un conjunto inicial de datos no vacío en el que se incluyen problemas particulares, quejas, síntomas, signos, creencias del paciente y/o sus cuidadores. Este conjunto de datos sobre el paciente recibe el nombre de D_1 de tal forma que $D_1 = \{d_1, \dots, d_m\}$ con $m \geq 1$. En este conjunto de datos cada d_i es una oración que proporciona información sobre el paciente p.

Una idea errónea comúnmente extendida es que el juicio clínico busca en primer lugar un diagnóstico que explique porqué ha ocurrido el conjunto de datos D_1 . Por el contrario, una perspectiva más realista es aquella que trata D_1 como un problema clínico que conduce a un proceso de resolución de problemas, donde la solución no es un diagnóstico, sino una medida correctiva, que incluye el asesoramiento y la observación y que está destinada a mejorar el sufrimiento actual del paciente y hacer que su problema desaparezca. Este concepto recibe el nombre de praxiognosis (saber qué hacer) en contraposición al diagnóstico (qué está mal en el paciente).

**DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS
TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN
PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.**

Dado que el arsenal terapéutico en Medicina es variado, digamos T_1, \dots, T_n con $n > 1$, incluyendo el conjunto vacío (no hacer nada) y cada uno de estos tratamientos puede ser un remedio potencial para los pacientes con el conjunto inicial de datos D_1 , la resolución de problemas debe enfocarse a la selección de entre el arsenal $\{T_1, \dots, T_n\}$ de un subconjunto mínimo $\{T'_1, \dots, T'_m\}$ que es considerado como la mejor solución al problema D_1 .

El conjunto inicial de datos D_1 nos proporciona un problema raíz. La totalidad de posibles caminos entre el problema raíz y la solución desconocida $\{T'_1, \dots, T'_m\}$ puede ser considerada como un cuestionario clínico ramificado, cuyas cuestiones se plantean al paciente como una caja negra que contiene su organismo, personalidad, ambiente, historia y factores relevantes patogénicos. Las cuestiones son las pruebas complementarias, el examen del paciente, la anamnesis, etc. Respondiendo a las preguntas planteadas el organismo en la caja negra nos conduce a través de las diferentes ramas hasta el objetivo o solución deseada.

Cualquier juicio clínico se inicia en un instante particular de tiempo t_1 y finaliza en un instante posterior t_n . Un médico, d , en t_1 , empieza su tarea determinando si el paciente p que presenta el conjunto de datos D_1 sufre o no un trastorno y necesita un tratamiento. El período total de búsqueda, es decir, el intervalo $[t_1, t_n]$ puede ser dividido en una secuencia finita de subperiodos discretos $t_1, t_2, t_3, \dots, t_n$. Partiendo del conjunto raíz de datos D_1 en t_1 el médico escoge entre todas las acciones posibles que puede considerar, un determinado conjunto de acciones A_1 y las realiza. Este conjunto puede ser cualquier pregunta que realiza al paciente, una inferencia diagnóstica, una prueba complementaria determinada, etc. Como resultado de esta acción A_1 el médico recibe nueva información de la caja negra. Esta nueva información cambia el conjunto original D_1 a un conjunto D_2 en t_2 . El proceso continúa hasta un conjunto de acción final A_n en el tiempo t_n , que finaliza el proceso de toma de decisiones clínicas.

El juicio clínico aparece así como un recorrido lineal de la forma:

$$D_1 \Rightarrow A_1 \rightarrow D_2 \Rightarrow A_2 \rightarrow \dots \rightarrow D_n \Rightarrow A_n$$

La doble flecha indica que el conjunto de datos D_i conduce al médico en su toma de decisiones al conjunto de acción A_i y la flecha simple representa la adquisición de datos en el conjunto D_{i+1} mediada por A_i .

**DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS
TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN
PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.**

Si ordenamos los datos del paciente en pares ordenados de atributo-valor, como podrían ser:

$(sexo, masculino) \equiv \text{declaración } d_1$

$(edad, 6 \text{ años}) \equiv \text{declaración } d_2$

$(dolor abdominal, intenso) \equiv \text{declaración } d_3$

el término atributo en este contexto puede ser una variable lingüística o una variable numérica en el contexto de la lógica difusa. La estructura nuclear previa puede ampliarse mediante una amplia variedad de dimensiones adicionales.

Cada una de estas variables presenta una evolución temporal, que puede verse influenciada por las diferentes acciones del proceso clínico. Así, lo que habitualmente se conoce como “diagnóstico” puede formar parte de cualquiera de los conjuntos de datos D_1, \dots, D_n . Por tanto, la separación dentro del proceso de toma de decisiones clínicas de las fases de anamnesis, diagnóstico y tratamiento es imposible y por tanto su concepto está obsoleto.

Un tratamiento requerido en unas circunstancias particulares se dice que está “indicado”. Por otro lado, un tratamiento que no debe ser administrado en determinadas circunstancias se dice que está “contraindicado”. Cualquier regla de indicación clínica indicando un determinado diagnóstico o medidas terapéuticas puede ser construida como una obligación condicional “delta implica OB_α ”. Una regla de contraindicación, por otra parte, puede ser construida como una prohibición condicional $\Delta \rightarrow FO_\alpha$.

La función f identifica entre todo el conocimiento clínico un grupo de reglas deónticas cuyos antecedentes encajan con D e infiere sus consecuentes.

La variable función f es un triplete del tipo:

$f \equiv \{\text{conjunto } G \text{ de objetivos; base de conocimiento } KB, \text{ metodología } M \text{ para aplicar } KB\}$

donde

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

$G \equiv$ los objetivos que el médico que toma las decisiones persigue en el proceso de toma de decisiones. Tienen un papel básico en la determinación del curso de la toma de decisiones.

$KB \equiv$ un sistema particular de conocimiento que se aplica en la toma de decisiones (por ejemplo, una base de conocimientos gastroenterológicos).

$M \equiv$ un conjunto de métodos sobre cómo aplicar la base de conocimientos KB en el proceso de toma de decisiones para alcanzar los objetivos G , por ejemplo la aproximación hipotético-deductiva, el teorema de Bayes, etc.

De este modo, finalmente, podemos definir FI como un marco de toma de decisiones si existen $c, d, t, \mathcal{D}, \mathcal{A}, D, A, f$ y τ de modo que:

$$FI = (c, d, t, \mathcal{D}, \mathcal{A}, D, A, f \text{ y } \tau),$$

c es un conjunto de pacientes no vacío $c = \{c_1, \dots, c_m\}$ con $m \geq 1$.

d es un conjunto no vacío de médicos $d = \{d_1, \dots, d_n\}$ con $n \geq 1$.

t es un período de tiempo.

\mathcal{D} es el espacio de datos, un conjunto de declaraciones acerca de los posibles estados de c .

\mathcal{A} es un espacio de acción de d en t , el conjunto de todas las posibles acciones que pueden realizar d .

D es un subconjunto de \mathcal{D} aceptado por d en t .

A es un subconjunto de \mathcal{A} .

Existen objetivos G , una base de conocimiento KB y una metodología M de modo que $f \equiv \{G, KB, M\}$ es una función que mapea la unión de todos los datos posibles y acciones y que recibe el nombre de "función de decisión" al permitirnos escoger la acción apropiada dado un conjunto de datos particular D en un tiempo t .

τ es un operador deóntico determinado por la base de conocimiento KB o la metodología M .

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Se considera FI una estructura permisiva si τ es PE.

Se considera FI una estructura de indicación si τ es OB.

Se considera FI una estructura de contraindicación si τ es FO.

Cuando está indicado un determinado conjunto de acciones clínicas, existe una prioridad clínica que determina la secuencia temporal de realización de los elementos o subconjuntos de A , de la forma $\alpha_1 \succ \dots \succ \alpha_m$. Las estructuras de indicación ordenadas son necesarias pero no suficientes para el manejo óptimo de los pacientes y constituyen uno de los problemas centrales en la ética médica, dado que pueden determinarse diferentes ordenaciones en función de la urgencia, riesgo, beneficio, costes, etc.

El análisis de conflictos, optimización y resolución de problemas en este marco se denomina “decisión de indicación diferencial” y concuerda con el concepto previamente expuesto de praxiognosis.

En las últimas décadas se ha debatido extensamente acerca de si los ordenadores llegarán a ser capaces de diagnosticar enfermedades o tomar decisiones clínicas del modo en que lo hacen los médicos. La postura estándar ha sido y parece seguir siendo que no. Esta postura vendría dada por el hecho de que los robots no son actualmente capaces de alcanzar las capacidades sensorio-motoras del ser humano ni su percepción de factores más allá de la física y la química, pero no por la posibilidad de transformar los postulados previos en estructuras con base matemática plenamente funcionales.

1.1.17. LA ESTRUCTURA DEL DIAGNÓSTICO:

De forma intuitiva consideramos el diagnóstico en medicina como la descripción de un fenómeno que sobreviene a un paciente y le condiciona un problema. En este contexto se debe tener claro que las quejas del paciente deben ser patológicas desde un punto de vista médico para requerir un diagnóstico, debe existir causalidad y el diagnóstico debe basarse en la adquisición e interpretación de información para excluir metodologías dudosas.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Existen dos tipos de variables, ya mencionadas, a saber lingüísticas y numéricas. Las variables numéricas o cuantitativas asumen los números como valor. Las variables lingüísticas asumen entidades lingüísticas, como pueden ser palabras u oraciones, como valor. El nombre “variable cualitativa” o “variable de clasificación” es más adecuado que el de variable lingüística pero dado que la terminología fue establecida y aceptada en el contexto de la lógica difusa no puede ser alterado en el momento actual.

La estructura del diagnóstico en toda su complejidad podría ser establecida del modo siguiente:

$$FI = (p, d, t_1, \mathcal{D}, \mathcal{A}, D_1, A, f, OB, t_2, D_2, D, \Delta, PO, nv, T(nv), cr, dg)$$

donde

$(p, d, t_1, \mathcal{D}, \mathcal{A}, D_1, A, f, OB)$ es una estructura de indicación

t_2 es un instante temporal igual o posterior a t_1

$$f(A) = D_2$$

D_2 es un subconjunto de \mathcal{D} aceptado por d en t_2

D es un subconjunto de $D_1 \cup D_2$

Δ es un subconjunto de $D_1 \cup D_2$

PO es un conjunto al que pertenece el paciente (su población de referencia)

nv es una variable lingüística cuyo conjunto de términos es

$$T(nv) = \{normal, patológico, muy patológico, \dots\}$$

cr es la relevancia causal de un evento X para un evento Y en la población PO (grado en que en esta población la presencia de X incrementa o disminuye la probabilidad de ocurrencia de Y , dados determinados requerimientos adicionales asociados)

dg es el diagnóstico de un paciente p que presenta un conjunto de datos D y es un miembro de la población PO , y es igual a Δ .

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Y en base a lo previamente expuesto podría resumirse en:

$$\text{diagnóstico}(p, D, KB \cup M) = \Delta.$$

Δ es el diagnóstico de un paciente p con un conjunto de datos D en relación con la base de conocimiento KB y su metodología de aplicación M , siendo KB y M el marco de referencia del diagnóstico. Por tanto, los objetivos del médico, sus conocimientos, experiencias, procesos lógicos y ética actúan como parte constituyente del marco de referencia.

La objetividad de una estructura diagnóstica viene dada por el hecho de que para todos los pacientes p con el mismo conjunto de datos D y para todos los médicos d la salida X será la misma independientemente del cambio de los médicos. En este sentido, la ejecución aislada de una función diagnóstica por una máquina correctamente programada frente a un médico, muestra la ausencia de sesgos de la primera frente a la falibilidad humana. Por otro lado, y aún más relevante, la formulación previa nos muestra que los diagnósticos producidos por diferentes bases de conocimiento y métodos de razonamiento (razonamiento hipotético-deductivo, teorema de Bayes, razonamiento basado en casos, lógica difusa,...) para un mismo paciente con el mismo conjunto de datos son diferentes.

Por tanto, no existen conceptos como la salud o enfermedad del paciente de forma independiente al correspondiente marco de referencia.

1.1.18. SOBRE LA LÓGICA DEL DIAGNÓSTICO:

De toda la exposición previa podemos concluir que no existe una “lógica del diagnóstico” como tal, es decir, considerando la lógica como cualquier sistema de razonamiento formalizado, y que el diagnóstico médico requiere de la aplicación de lógicas diversas ya que este pluralismo es más realista, es decir, más aproximado al mundo real.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Atendiendo a una perspectiva descriptiva, el diagnóstico forma parte de una práctica social humana, por lo que no puede tener una lógica, dado que los comportamientos y pensamientos humanos en el contexto de la respuesta a situaciones sociales esperadas o no es inherentemente ilógico.

Sin embargo, desde una perspectiva normativa se pueden construir algoritmos que guíen y controlen el camino clínico a seguir en la toma de decisiones clínica, haciéndolo computable.

La lógica está presente desde el momento en que el médico debe determinar si un diagnóstico particular se justifica en base a los datos disponibles y los conocimientos empleados.

El incremento exponencial del conocimiento médico y el empleo progresivamente creciente de la ingeniería del conocimiento, como son los sistemas de soporte de decisiones, los sistemas de búsqueda de información hospitalarios, etc, con su máximo exponente en la actual ciencia y tecnología del razonamiento clínico, han conducido a una mayor toma de conciencia de la necesidad de la lógica entre los profesionales sanitarios. El precio a pagar es la progresiva eliminación del médico del juicio clínico, asumiendo de forma cada vez más patente el papel de un “dispositivo periférico” que obtiene datos del paciente. Dada la imposibilidad de abarcar el crecimiento exponencial de la información tanto desde el punto de vista del almacenamiento del conocimiento como de la inteligencia propia del médico para emplearlo en su totalidad, esta transformación es en parte inevitable.

Cuando se piensa en el uso de la lógica en Medicina rápidamente acude a la mente la lógica tradicional bivalente. Sin embargo su aplicabilidad en Medicina es reducida, dada la inconsistencia del conocimiento médico y de la información disponible, lo que conduce a que la inferencia de lugar a resultados absurdos y contradictorios. Por otra parte, el lenguaje médico es difuso por naturaleza. Conceptos como neumonía, estreñimiento, etc, son categorías difusas y los predicados que las incluyen son difusos. Por tanto, al ser difusos, son incompatibles con los principios centrales de la lógica bivaluada, especialmente el de no contradicción y el del medio excluido. La lógica difusa es pues, indispensable.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

No debemos caer sin embargo en el absurdo de considerar la lógica difusa como la solución al problema del diagnóstico en Medicina de forma aislada, ya que ninguna lógica, como hemos comentado previamente, funciona de forma individual en este contexto. Al igual que en Medicina se emplea cada vez un número mayor de teorías matemáticas, desde la aritmética hasta la geometría no euclídea, el pluralismo lógico es la única solución a los problemas asociados con el diagnóstico en Medicina.

1.2. UNA REFLEXIÓN PREVIA:

En los últimos 25 años se han multiplicado los estudios relacionados con las aplicaciones de la Lógica Difusa en Medicina, como atestigua el siguiente gráfico que muestra las publicaciones indexadas en Medline relacionadas, si bien en Pediatría este incremento es aún vestigial. Por otro lado, la práctica totalidad de los mismos está relacionada con la Ingeniería y no con el modelado mediante Lógica Difusa de aspectos clínicos.

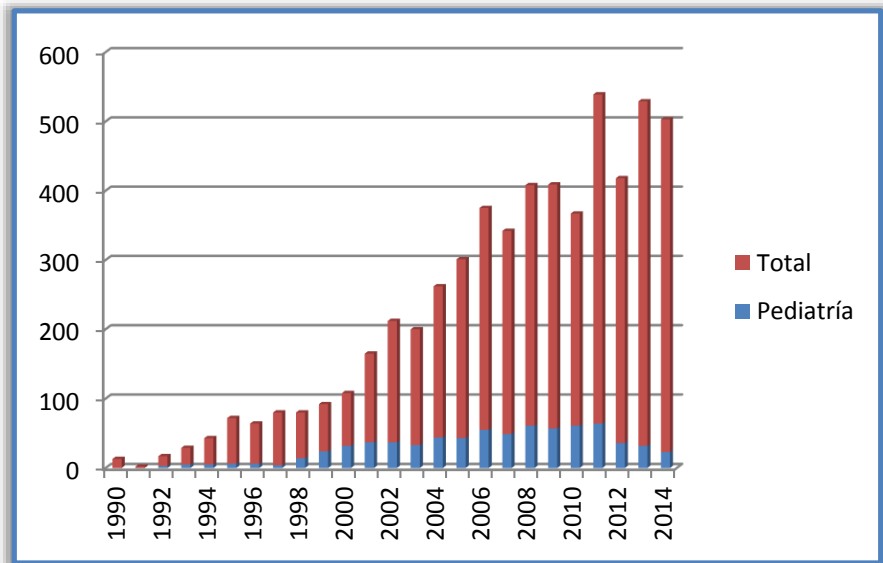


FIGURA 16. PUBLICACIONES SOBRE LÓGICA DIFUSA INDEXADAS EN MEDLINE

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Recientemente desarrollamos una amplia investigación sobre las aplicaciones de la Lógica Difusa en la toma de decisiones clínicas en relación con infecciones del tracto respiratorio inferior en Pediatría ⁽⁴⁸⁾. En base a los resultados prometedores de dicho estudio consideramos conveniente explorar otros aspectos clínicos, como son el proceso de diagnóstico médico, la naturaleza difusa de las entidades nosológicas y la comparación de los pacientes con los ideales de enfermedad concretos, así como de grupos de pacientes mediante el estudio de las agrupaciones con la metodología de la Lógica Difusa.

Tomando como base el concepto de similitud desarrollado por K. Sadegh-Zadeh, así como el modelo de hipercubo desarrollado por B. Kosko, con las aplicaciones llevadas a cabo por S. Negre en el campo de la Cinemática Clínica Hipercúbica, postulamos que la consideración de los pacientes como puntos en un hipercubo con tantas dimensiones como variables sean aplicables en cada caso concreto supondría un gran avance en la clasificación diagnóstica de pacientes tanto desde el punto de vista nosológico como praxiognóstico (saber qué hacer).

Así, desde el punto de vista nosológico permitiría detectar agrupaciones difusas de pacientes, más amplias que las acotadas artificialmente por la lógica binaria tradicional, con características comunes que podrían definir grupos de gnosis y/o praxis común. La consideración difusa de las enfermedades nos permitiría conocer “cuánto y de qué modo” un paciente tiene similitudes con otros pacientes y con los modelos estandarizados ideales de enfermedad, lo que permitiría avanzar en el razonamiento basado en casos, en la clasificación de pacientes, en la optimización de variables almacenadas en sistemas informáticos, en la aplicación de sistemas de información médica en tiempo real, etc.

Finalmente, desde el punto de vista praxiognóstico, una clasificación difusa de los pacientes, con la posibilidad de llevar a cabo comparativas de distancia y de similitud, así como de analizar grados de pertenencia a subconjuntos dentro de modelos hipercúbicos, ampliaría de forma dramática las posibilidades y aplicaciones prácticas, especialmente en relación con el razonamiento basado en casos y los sistemas de información médica, previamente mencionados. El estudio dinámico de los pacientes en el seno de los modelos hipercúbicos, con la aplicación de la Cinemática Clínica Hipercúbica dará lugar a un uso más racional y exhaustivo de los datos disponibles tanto de pacientes individuales como de grupos de pacientes, así como a un mejor enfoque evolutivo de los mismos.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Dada la amplitud y complejidad de la temática a tratar, que en el momento actual abarcaría la totalidad de la Pediatría al tratarse de un nuevo campo de investigación, se ha optado por contextualizar el desarrollo del estudio en un segmento acotado de la misma, concretamente el campo de los trastornos gastrointestinales funcionales, dada su prevalencia y particular solapamiento diagnóstico, que analizaremos en un apartado específico posteriormente. De este modo, los objetivos del presente trabajo son:

1.3. OBJETIVOS DE LA TESIS:

- **Objetivos generales:**

1. Desarrollar un modelo hipercúbico para los trastornos funcionales digestivos basado en los postulados de la Teoría de Conjuntos Difusos y Lógica Difusa, así como en los principios de semejanza de Kazem Sadegh-Zadeh.
2. Comparar la distribución de pacientes de una muestra poblacional pediátrica con dolor abdominal que cumplen criterios para 1 ó más diagnósticos de trastornos gastrointestinales funcionales de acuerdo con los criterios revisados Roma-III, atendiendo a la perspectiva de la Lógica Proposicional Clásica y a la del modelo hipercúbico desarrollado basado en la Lógica Difusa.

- **Objetivos específicos:**

- Fase de desarrollo del sistema:
 1. Difuminar las entidades nosológicas consideradas como trastornos gastrointestinales funcionales de acuerdo con los criterios revisados Roma-III, así como sus componentes estructurales.
 2. Desarrollar un marco teórico para la aplicación del hipercubo con finalidad nosológica.
 3. Desarrollar un sistema hipercúbico basado en los componentes estructurales considerados.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

- Fase de análisis y evaluación del sistema:
 1. Determinar la proporción de niños de la muestra que cumplen criterios para 1 ó más diagnósticos de trastornos gastrointestinales funcionales, explorando la distribución de diagnósticos de acuerdo con los criterios revisados Roma-III.
 2. Determinar la proporción de niños de dicha muestra que cumplen criterios para 2 ó más diagnósticos de trastornos gastrointestinales funcionales, explorando la distribución de diagnósticos de acuerdo con los criterios revisados Roma-III.
 3. Determinar la proporción de niños de dicha muestra que cumplen parcialmente y con el grado en que lo hacen, criterios para 1 ó más diagnósticos de trastornos gastrointestinales funcionales, explorando la distribución de diagnósticos de acuerdo con los criterios revisados Roma-III.
 4. Analizar la distribución de los pacientes de dicha muestra en un hipercubo normalizado, con tantas dimensiones como variables son consideradas en los criterios Roma-III. Determinar la posible existencia de agrupaciones de pacientes y las características compartidas en dichas agrupaciones.
 5. Analizar la distribución de los pacientes de dicha muestra que cumplen parcialmente criterios de dolor abdominal funcional en un hipercubo normalizado, con tantas dimensiones como variables son consideradas en los criterios Roma-III. Determinar la posible existencia de agrupaciones de pacientes y las características compartidas en dichas agrupaciones. Comparar con los pacientes que presentan un cumplimiento absoluto de criterios diagnósticos.
 6. Analizar desde un punto de vista teórico la aplicabilidad del marco teórico propio de la Cinemática Clínica Hipercúbica en el hipercubo nosológico desarrollado.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

1.4. HIPÓTESIS PLANTEADAS:

- **Hipótesis 1:** El modelo hipercúbico basado en Lógica Difusa es superior a la Lógica Proposicional Clásica a la hora de clasificar a los pacientes con trastornos gastrointestinales funcionales desde un punto de vista semántico.
- **Hipótesis 2:** El modelo hipercúbico basado en Lógica Difusa es superior a la Lógica Proposicional Clásica a la hora de clasificar a los pacientes con trastornos gastrointestinales funcionales desde un punto de vista clínico.
- **Hipótesis 3:** El modelo hipercúbico basado en Lógica Difusa es superior a la Lógica Proposicional Clásica a la hora de detectar agrupaciones de pacientes con similar nosología.
- **Hipótesis 3:** El modelo hipercúbico basado en Lógica Difusa permite la aplicación de marcos teóricos previamente desarrollados, como la Cinemática Clínica Vectorial o Hipercúbica, desde un punto de vista teórico.

2. INTRODUCCIÓN II. LOS TRASTORNOS FUNCIONALES GASTROINTESTINALES EN PEDIATRÍA. CONTEXTO ACTUAL.

Lógica, sustantivo: es el arte de pensar y razonar en estricta concordancia con las limitaciones e incapacidades que genera el error humano.

AMBROSE BIERCE

El hecho de que las matemáticas en su conjunto sean consideradas como un sinónimo de precisión ha hecho que muchos científicos y filósofos manifiesten una gran preocupación por la imposibilidad de aplicarlas a los problemas del mundo real.

EBRAHIM H. MAMDANI

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

2.1. INTRODUCCIÓN. DOLOR ABDOMINAL FUNCIONAL EN PEDIATRÍA:

2.1.1. DOLOR ABDOMINAL CRÓNICO. DOLOR ABDOMINAL FUNCIONAL EN PEDIATRÍA. DEFINICIÓN:

Se considera dolor abdominal crónico aquél cuya duración supera el mes, y dolor abdominal recurrente si supera los 3 meses ^(49,50), en base a los criterios clásicos de John Apley y Nora Naish ⁽⁵¹⁾, establecidos en 1957 a partir de un estudio realizado con 1000 niños en edad escolar, en el cual se incluía a aquéllos que presentaban como mínimo 3 episodios de dolor lo suficientemente intenso como para afectar a su actividad, en un intervalo no inferior a 3 meses.

Si bien en los menores de 4 años el dolor abdominal crónico es considerado como un “diagnóstico” ⁽⁵²⁾, es decir, como una entidad nosológica concreta, que implica descartar organicidad y un posible trastorno somatomorfo, en mayores de 4 años es considerado siempre como un “síntoma” y se puede atribuir a diagnósticos concretos desde el punto de vista funcional siempre y cuando se cumplan los criterios Roma III. En este grupo de edad, igualmente, debe descartarse la organicidad y tener presente la posibilidad de un trastorno somatomorfo.

La causa más frecuente de dolor abdominal crónico es el dolor abdominal funcional. En menos de un 10% de los casos se identifica una causa orgánica como origen de la sintomatología gastrointestinal. En mayores de 4 años debe abandonarse el término dolor abdominal recurrente, ya que existen diagnósticos específicos asociados al mismo.

Los trastornos funcionales se definen como una asociación de síntomas gastrointestinales crónicos o recurrentes no explicados por alteraciones estructurales, bioquímicas o metabólicas. Su espectro es muy amplio e incluye algunas “enfermedades” que en realidad se relacionan con el nivel de desarrollo madurativo normal de los niños. Dado que imbrican factores fisiológicos, psicológicos y culturales que dificultan el enfoque diagnóstico y, por ende, su tratamiento, suponen un reto para el pediatra ⁽⁵³⁾.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

2.1.2. DOLOR ABDOMINAL FUNCIONAL EN PEDIATRÍA.
CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS. DE LOS INICIOS A LOS
CRITERIOS ROMA-III:

El dolor abdominal es común en niños ⁽⁵⁴⁻⁵⁶⁾. Un 30% de los niños en edad escolar presentan dolor abdominal semanalmente, y un 24% de éstos lo presenta de forma persistente durante más de 8 semanas ⁽⁵⁷⁾.

El dolor abdominal de larga duración o dolor abdominal crónico o recurrente, según definiciones antiguas, constituye un motivo frecuente de consulta en atención primaria y hospitalaria, suponiendo el 2-24% de las consultas pediátricas según zonas. Aproximadamente un 13-17% de los escolares presentan dolor abdominal semanalmente. Se estima que en EEUU el gasto sanitario producido por este motivo es de 830 billones de dólares anuales ⁽⁵⁸⁾.

Aproximadamente un 19% de los niños en edad escolar tienen dolor abdominal recurrente con una intensidad suficiente para afectar a sus actividades diarias en países occidentales ⁽⁵⁸⁾, influyendo de forma negativa en su calidad de vida ⁽⁵⁹⁾ e incrementando el absentismo escolar ^(60,61).

El efecto del dolor abdominal crónico y los trastornos digestivos funcionales en la salud de los niños es grande y probablemente está subestimado. Tanto el dolor abdominal crónico como los trastornos funcionales digestivos se asocian con comorbilidades psicológicas, alteraciones de la vida diaria al dificultar determinadas tareas, absentismo escolar y menor calidad de vida ⁽⁶²⁾. El conocimiento de la epidemiología de los trastornos comunes es crítico para determinar su efecto en la salud pública y para optimizar los planes de salud.

Los estudios llevados a cabo en Pediatría en relación al dolor abdominal y los trastornos funcionales digestivos son muy variables desde el punto de vista metodológico. Muchos de los datos disponibles se han llevado a cabo mediante el seguimiento de pacientes en atención primaria que consultaban por motivos relacionados, una estrategia que predispone a un sesgo de selección, o bien no han sido realizados en relación con criterios diagnósticos actualizados. Tan solo un 2% de los niños en edad escolar que presentan dolor abdominal consultan por este motivo en el pediatra. Por tanto, un estudio

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

llevado a cabo en la consulta pediátrica buscando pacientes que consulten por esto sólo reflejará la realidad de una población limitada de pacientes o padres que han consultado, en lugar de la realidad epidemiológica de la comunidad ⁽⁶³⁾.

Un subgrupo mayoritario de niños y adolescentes con dolor abdominal recurrente presenta lo que se denomina un trastorno gastrointestinal funcional ⁽⁶⁴⁾, cuya definición implica la existencia de síntomas gastrointestinales crónicos o recurrentes no explicados por alteraciones estructurales o bioquímicas ⁽⁶⁵⁻⁶⁷⁾.

Dada la dificultad para explicar y describir los mecanismos implicados en las alteraciones gastrointestinales funcionales y la falta de métodos para identificarlas se establecieron los criterios de Roma, ubicando inicialmente las mismas como diagnósticos de exclusión, sin definir las como patologías verdaderas. Así, las bases para los criterios de Roma se establecieron en 1988 (XIII Congreso Internacional de Gastroenterología) con el objetivo de generar guías y consensos de diagnóstico y manejo de los trastornos gastrointestinales funcionales y para evitar tanto consultas especializadas como pruebas de laboratorio innecesarias. Inicialmente se estableció el primer consenso sobre el síndrome de intestino irritable y posteriormente se crearon subcomités para el abordaje de todos los demás trastornos funcionales, en base a 21 entidades que abarcaban 5 regiones anatómicas del tracto digestivo. Los criterios de Roma quedaron definidos en 1994.

En 1997 se llevó a cabo una revisión de estos criterios, incorporando la Pediatría, de modo que se definiesen los trastornos funcionales en los niños. Los criterios de Roma-II fueron publicados en 1999 e incluían un consenso de 13 países y 60 investigadores. Los criterios internacionales Roma-II para pacientes pediátricos (PRC-II) se basaron en estudios realizados en adultos con trastornos funcionales digestivos, lo que constituyó el primer intento de clasificar a los pacientes en entidades diagnósticas específicas basándose en el conjunto típico de síntomas gastrointestinales de los niños y adolescentes ⁽⁶⁸⁾. Estudios posteriores mostraron que entre un 55 y un 89% de los pacientes con dolor abdominal funcional o síntomas asociados referidos al especialista en Gastroenterología Pediátrica cumplían los criterios para un diagnóstico específico de dicha clasificación ⁽⁶⁹⁻⁷¹⁾ mientras que el resto presentaban criterios incompletos o no cumplían realmente criterios para tal diagnóstico. Las guías clínicas recomendaron entonces realizar un diagnóstico positivo de las categorías “dispepsia funcional”, “síndrome de intestino irritable”, “migraña abdominal” y “dolor abdominal funcional” basándose en los criterios Roma-II

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

junto a una exploración clínica normal y la ausencia de síntomas de alarma ⁽⁷²⁾. El uso de una aproximación positiva, basada en síntomas, se basaba en la existencia de categorías bien definidas que permitirían reflejar los distintos grupos existentes y reconocibles de síntomas gastrointestinales.

Los criterios Roma-II fueron revisados posteriormente, estableciendo los criterios Roma-III en el año 2006, sobre la base de que las investigaciones recientes habían mostrado la necesidad de precisar y clarificar las entidades consideradas ⁽⁶⁶⁾. Roma-III supuso la introducción de nuevas entidades nosológicas, como el síndrome de rumiación del adolescente, la modificación de categorías previamente establecidas (migraña abdominal, estreñimiento funcional y dolor abdominal funcional), la reducción de la duración requerida de los síntomas en todos los trastornos salvo los vómitos cíclicos y migraña abdominal (de 3 a 2 meses) y la reducción del número requerido de episodios de dolor para los 2 trastornos cíclicos (de ≥ 3 a ≥ 2 episodios en el año precedente). Los trastornos funcionales pediátricos se clasificaron con las letras G (alteraciones de neonatos y lactantes, con 7 grupos) y H (escolares y adolescentes, con 3 grupos). A diferencia de la clasificación Roma-III empleada en adultos, la clasificación pediátrica se basa en el síntoma principal y no en relación con el órgano afectado. Por otro lado, en el caso de los neonatos y lactantes se relacionan con la maduración anatómica y fisiológica gastrointestinal normal e incluyen factores psicosociales.

La prevalencia de los trastornos digestivos abdominales varía con los criterios diagnósticos empleados. Los estudios en adultos que comparan la prevalencia del síndrome de intestino irritable empleando diferentes criterios diagnósticos han mostrado unas diferencias de 2-5 veces la prevalencia considerada dependiendo de los mismos ^(73,74). Los estudios en niños también muestran diferencias significativas en la prevalencia cuando se aplican los criterios Roma-II o Roma-III ⁽⁷⁵⁾. Además, muchos estudios pediátricos no emplean los criterios de Roma, sino terminología antigua, como dolor abdominal recurrente o criterios combinados de patología funcional y orgánica. Éstos y otros problemas metodológicos en niños explican en parte la gran variación en la prevalencia encontrada entre diferentes estudios pediátricos ⁽⁷⁶⁾. Hasta la fecha ningún estudio publicado ha investigado en España la prevalencia de dolor abdominal crónico y trastornos funcionales digestivos asociados al mismo a un nivel comunitario empleando criterios actualizados y cuestionarios validados.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Los subtipos de trastornos funcionales digestivos difieren entre sí en relación con patrones sintomáticos ⁽⁶⁶⁾, fisiopatología ⁽⁷⁷⁾ y manejo clínico ⁽⁷⁸⁾.

Existen estudios en los cuales se alcanzan prevalencias de un 87-93% en niños con dolor abdominal recurrente remitidos a centros terciarios por este motivo.

Dado que los criterios de Roma fueron desarrollados como una herramienta clínica existen únicamente estudios poblacionales aislados, predominantemente asiáticos, acerca de la prevalencia de trastornos funcionales digestivos asociados a dolor abdominal recurrente en la población general, de acuerdo con los criterios Roma-III ⁽⁷⁹⁻⁸²⁾. En estos aislados estudios se encontró una prevalencia superior al 13.8%, aunque únicamente analizaban el grupo de edad superior a 10 años.

En el año 2013 se llevó a cabo un estudio transversal ⁽⁸³⁾ en Alemania en 22 colegios, 9 de regiones urbanas y 13 de regiones rurales, en pacientes con edades comprendidas entre el primer y cuarto grado de educación elemental. Todos los datos obtenidos lo fueron a partir de cuestionarios completados por los padres. Se consideraron datos sobre el trasfondo familiar y sociodemográfico, síntomas gastrointestinales (cuestionario Roma-III), alteraciones emocionales y comportamentales (cuestionario SDQ) y síntomas somáticos (cuestionario CSI). No se llevó a cabo el examen clínico de los pacientes, pero sí se registró la existencia de diagnósticos previos sobre enfermedades orgánicas o intolerancias alimentarias. Se distribuyeron 3658 cuestionarios, con una tasa de respuesta del 43.1%. La muestra final fue de 1537 niños (786 mujeres y 692 hombres) de 5-12 años de edad. No se encontraron diferencias de edad entre sexos. La prevalencia de niños con al menos 1 trastorno funcional relacionado con dolor abdominal de acuerdo con los criterios Roma-III fue del 7.7%, sin diferencias entre sexos. El trastorno más frecuente fue el síndrome de intestino irritable, con una prevalencia del 4.9%, y el segundo fue el dolor abdominal funcional, con una prevalencia del 2%. La prevalencia de migraña abdominal y de dispepsia funcional fue inferior al 1%.

Un estudio previo similar llevado a cabo en Sri Lanka mostró una prevalencia del 12.5% de al menos un trastorno funcional abdominal relacionado con dolor, cifras superiores a las detectadas en el estudio alemán. Así mismo, mostró tasas superiores de dolor abdominal funcional y dispepsia funcional. Las tasas de migraña abdominal y de síndrome de intestino irritable fueron similares.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

En el estudio alemán la mayoría de niños con dolor abdominal funcional (87%) cumplían criterios de síndrome de dolor abdominal funcional. La proporción en el estudio de la India fue del 43%.

En el estudio alemán se encontró un solapamiento de criterios de trastorno funcional digestivo en 4 casos de migraña abdominal y síndrome de intestino irritable, fenómeno ya apreciado previamente en otros estudios ⁽⁸⁴⁾. Los autores llegaron a la conclusión de que el solapamiento diagnóstico, que intentó previamente superarse mediante los criterios Roma-III ⁽⁸⁵⁾ podría resolverse mediante una clasificación jerárquica estricta de los trastornos considerados.

**2.1.3. DOLOR ABDOMINAL FUNCIONAL EN PEDIATRÍA.
FISIOPATOLOGÍA:**

La etiología y patogénesis precisas del dolor son desconocidas, aunque existe un creciente cúmulo de evidencias que apuntan hacia un trastorno del equilibrio neuro-intestinal, afectando tanto a vías aferentes como eferentes del sistema de comunicación entre el sistema nervioso central y el sistema entérico.

Si bien en este campo existen no pocas controversias, se considera que los pacientes con trastornos funcionales digestivos presentan una reactividad intestinal anormal frente a estímulos diversos, bien sean fisiológicos (distensión intestinal, efecto de determinados estímulos hormonales y/o alimentarios), psicológicos estresantes (separación de padres, ansiedad, etc) o nociceptivos (procesos inflamatorios).

Se desconoce si las diferentes categorías de dolor abdominal funcional son un grupo heterogéneo de trastornos con diferente fisiopatología o representan diferentes expresiones de un mismo trastorno.

La coexistencia de síntomas del tracto digestivo superior e inferior en un mismo paciente, como podrían ser la dispepsia funcional y el SII sugieren que la última posibilidad es muy probable.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Aunque la mayoría de los estudios que evalúan la fisiopatología del dolor abdominal funcional han sido realizados en adultos, la evidencia de que este tipo de procesos pueden evolucionar a SII en adultos ^(86,87) ha llevado a muchos científicos a asumir que la etiología de estos síndromes en niños no difiere en gran medida de la de los adultos y, de hecho, son un precursor de los cuadros presentes en adultos.

La alta tasa de remisión espontánea en pacientes pediátricos, que puede alcanzar el 70%, sugiere que existen factores autolimitantes que pueden estar presentes en la fisiopatología en este grupo concreto de edad.

Actualmente se considera que en la patogénesis de las entidades englobadas en el dolor abdominal funcional participan alteraciones de la motilidad gastrointestinal (diarrea, estreñimiento, distensión) y cambios en la sensibilidad visceral (dolor, disconfort, plenitud). De hecho, la alteración de la sensibilidad puede empeorar trastornos de motilidad mediante la regulación al alza de reflejos sensitivo-motores a nivel del tracto digestivo y, por otra parte, la alteración de la motilidad puede empeorar el cuadro de hipersensibilidad mediante un incremento en los estímulos secundarios a la distensión por menor tránsito o elevación de presión por espasmos, por ejemplo.

Veamos algunos de los mecanismos propuestos con mayor detenimiento:

- **Hiperalgnesia – hipersensibilidad visceral:**

Se considera que existe una hiperalgnesia visceral y una disminución del umbral del dolor ante cambios de presión intraluminales, entre otros factores. En este sentido, podrían establecerse 2 tipos de hiperalgnesia:

- 1) Primaria: sensibilización de las neuronas de los ganglios de la cadena dorsal, con dolor ante estímulos normalmente no dolorosos o escasamente dolorosos. Alodinia.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

- 2) Secundaria: incremento de la percepción consciente del dolor, debida a cambios bioquímicos en la vía sensitiva aferente, que remite los estímulos dolorosos de la médula espinal al córtex cerebral. Se asociaría con infecciones, procesos alérgicos, enfermedades inflamatorias primarias, etc, que producirían una sensibilización de dichos nervios aferentes, con la consiguiente hiperalgesia visceral. Esto explicaría el inicio del dolor tras procesos de gastroenteritis aguda por *Campylobacter* o *Salmonella*, por ejemplo.

En los últimos 15-20 años se ha asociado de forma cada vez más frecuente la hiperalgesia visceral a los trastornos funcionales digestivos en pacientes pediátricos. En un estudio se determinó la sensibilidad rectal mediante un barostato eléctrico en pacientes con SII y controles sanos, mostrando los primeros un bajo umbral para las sensaciones rectales en relación con los controles ⁽⁸⁸⁾. Resultados similares se obtuvieron a nivel gástrico y rectal en pacientes con SII en un estudio posterior: en el grupo de pacientes con dolor abdominal funcional se demostró hipersensibilidad a nivel del tracto digestivo superior e inferior en relación con los controles y en el grupo de pacientes con SII sólo se detectó hipersensibilidad a nivel rectal, reproduciéndose el dolor con la estimulación mediante el baróstato ⁽⁸⁹⁾. Por otro lado, estudios de sensibilidad visceral postingesta detectaron un incremento de la náusea postprandial e hinchazón abdominal en pacientes con dolor abdominal funcional en comparación con controles sanos ⁽⁹⁰⁾.

Las diferencias entre distintos grupos de pacientes en relación con la ubicación del tramo intestinal hiperalgésico indican la existencia de diversas presentaciones fenotípicas en las cuales el tramo afectado juega un papel relevante, con una mayor hiperalgesia rectal en pacientes con síntomas compatibles con SII e hiperalgesia más generalizada aunque menos intensa a nivel rectal en pacientes con dolor abdominal funcional. No obstante, el mecanismo que da lugar a la hipersensibilidad, tanto difusa como rectal, es aún desconocido.

- ***Alteración de la modulación central de la sensibilidad:***

El procesamiento del dolor a nivel central es complejo y presenta vías diversas. El dolor tiene un componente sensorial-discriminativo y un componente afectivo-emocional ⁽⁹¹⁾. El primer componente a nivel digestivo determina la localización, naturaleza del dolor e intensidad del mismo y su vía parte del tracto digestivo a través del asta posterior de la médula espinal, las porciones posterobasales del tálamo y la ínsula hasta llegar al lóbulo

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

temporal. El segundo componente implica la médula espinal, la formación reticular, las porciones mediales del tálamo y el sistema límbico, especialmente el córtex anterior cingulado (centro que participa en la sensación desagradable asociada al dolor; de hecho, en pacientes con afectación de dicha zona tras procedimientos quirúrgicos existe percepción del dolor pero no de las sensaciones desagradables asociadas al mismo).

Se han realizado estudios de neuroimagen en pacientes con SII comparados con pacientes sanos, en los cuales se ha objetivado un incremento en la actividad del córtex anterior cingulado en pacientes con SII, tanto durante la presencia de estímulos dolorosos en el colon, como mediante la anticipación de dichos estímulos ^(92,93).

La existencia de estos patrones alterados de activación explicaría algunas intervenciones con resultados prometedores en pacientes adultos con SII, como son el uso de antagonistas 5-HT₃ o antidepresivos tricíclicos, que reducen la activación del córtex anterior cingulado ^(94,95).

- **Dismotilidad:**

En sujetos normales el gas introducido en el intestino delgado de forma experimental es impulsado rápidamente a través de las asas y expulsado. Sin embargo, un gran porcentaje de pacientes con SII retiene un gran volumen de gas, lo que produce hinchazón y dolor abdominal ^(96, 97).

Estudios de motilidad en pacientes pediátricos con trastornos funcionales digestivos han demostrado la existencia de variadas anomalías de la motilidad antroduodenal ⁽⁹⁸⁾, así como respuestas contráctiles anómalas a nivel rectal en pacientes con SII ⁽⁹⁹⁾. No obstante, no está clara la asociación entre las alteraciones motoras y los síntomas del paciente, así como la existencia de dichas alteraciones en todos los pacientes. Por otro lado, la administración de antiespasmódicos o procinéticos no ha demostrado resultados favorables ⁽¹⁰⁰⁾. Es por esto que actualmente se consideran los trastornos de motilidad como el resultado de otras alteraciones, más que un factor causal en sí mismos.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

- **Gas intestinal:**

Los síntomas relacionados con el gas, como la flatulencia, hinchazón y distensión son comunes en pacientes con dolor abdominal funcional, especialmente en el caso del SII. El origen de los síntomas implica alteraciones del aclaramiento del gas, hipersensibilidad a cantidades normales de gas y una producción excesiva de gas en respuesta a concentraciones fisiológicas de lípidos intestinales y a la posible existencia de un discreto sobrecrecimiento bacteriano, insuficiente para ser detectado mediante pruebas de aire espirado pero suficiente para ser percibido por el paciente ⁽¹⁰¹⁻¹⁰³⁾. Este último hecho explicaría la mejoría de los síntomas cuando los pacientes reciben tratamiento frente a dicho posible sobrecrecimiento.

Sin embargo, en pacientes pediátricos el papel del gas ha sido menos estudiado, salvo en los casos concretos del cólico del lactante y la aerofagia. En muchas publicaciones existe confusión entre la aerofagia propiamente dicha y cuadros como la dispepsia funcional, el dolor abdominal funcional y el SII ⁽¹⁰⁴⁾.

- **Serotonina (5-HT):**

La 5-HT es un neurotransmisor presente a nivel del sistema nervioso central y entérico (donde es producida y almacenada a nivel de las células enterocromafines, un subtipo de células epiteliales) y actúa como modulador de la sensibilidad y motilidad intestinal ⁽¹⁰⁵⁾. Existen numerosos receptores de 5-HT, algunos de los cuales se encuentran únicamente a nivel digestivo mientras que otros se encuentran a nivel del sistema nervioso ⁽¹⁰⁶⁾. Dependiendo del receptor implicado se producen efectos diversos, como son la inhibición o la estimulación del peristaltismo intestinal. En pacientes con SII se han detectado cambios en la señalización de la serotonina ⁽¹⁰⁷⁾, sin embargo, los estudios no son coincidentes en muchos casos, por lo que el papel exacto de estas posibles alteraciones permanece sin esclarecer, como sucede con la relación entre estas alteraciones y las disfunciones en la sensibilidad y motilidad digestiva, que podrían ser consecuencia o desencadenantes de dichas alteraciones.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

- **Inflamación:**

En la patogénesis del SII se ha descrito la existencia de una inflamación mucosa de bajo grado. En muchos casos el cuadro tiene su inicio tras una infección gastrointestinal, porcentaje que alcanza el 25% en el caso de los pacientes adultos ⁽¹⁰⁸⁾, especialmente en caso de infecciones por *Campylobacter* y *Shigella*, gérmenes que producen daño tisular con ulceración. Por otro lado, se ha detectado en mucosa ileal y colónica, así como la muscular externa del yeyuno de pacientes con SII ⁽¹⁰⁹⁾ un incremento en el número de células inflamatorias, si bien los tratamientos destinados a disminuir su efecto y/o número no han demostrado ser efectivos ⁽¹¹⁰⁾.

- **Acontecimientos estresantes:**

En estudios animales se ha demostrado que las ratas separadas de sus madres al nacimiento desarrollan con mayor frecuencia hiperalgesia visceral y un incremento de la motilidad colónica en etapas posteriores de la vida ⁽¹¹¹⁾. Del mismo modo, la irritación mecánica o química colónica en la etapa neonatal condiciona el desarrollo de hipersensibilidad visceral en la edad adulta ⁽¹¹²⁾. De forma similar, la existencia de infecciones gastrointestinales durante períodos de estrés se asocia con mayor frecuencia al SII.

En humanos, la pérdida y separación durante la infancia, las relaciones parentales conflictivas y el abuso sexual, físico y/o emocional, se asocian con el desarrollo posterior de SII. De hecho, la prevalencia de abuso físico se encuentra entre el 6'-2-26% en pacientes con SII, muy superior a las cifras correspondientes a población general. El abuso sexual ha sido igualmente estudiado, y puede alcanzar en algunos estudios hasta un 13-54%, si bien depende mucho del tipo de estudio, localización y definiciones empleadas en la consideración ⁽¹¹³⁾. No existen datos al respecto en pacientes pediátricos.

En niños con dolor abdominal recurrente se ha evidenciado una mayor incidencia de enfermedad, hospitalización y mortalidad, por lo que se considera que los acontecimientos vitales estresantes son predictores relevantes de dolor abdominal recurrente en niños ⁽¹¹⁴⁻¹¹⁸⁾. Factores más tardíos, próximos a la adultez, juegan igualmente un papel en el desarrollo del SII, existiendo una correlación clara entre el estrés y la exacerbación de los síntomas ⁽¹¹⁹⁾.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Se ha postulado que el factor liberador de la corticotropina (CRF) interviene en la modulación de los síntomas en pacientes con dolor abdominal funcional ⁽¹²⁰⁾. Dicha hormona induce un incremento en la motilidad colónica, que es mucho más acusado en pacientes con SII en comparación con controles sanos ⁽¹²¹⁾. Por otra parte, dicha hormona produce un incremento de la sensibilidad colónica ante distensión mecánica ⁽¹²²⁾.

La sintomatología de los pacientes con SII se ha correlacionado con la presencia de mastocitos activados en la mucosa colónica ⁽¹²³⁾, cuya degranulación se incrementa en situaciones de estrés. Sin embargo, existen muy pocos datos al respecto en pacientes pediátricos.

- ***Genética:***

Se ha descrito agrupación familiar de los trastornos gastrointestinales funcionales, lo que sugiere una posible transmisión genética de los mismos. Estudios llevados a cabo en adultos sugieren que el SII es más frecuente en familiares de primer grado de pacientes con SII. En pacientes pediátricos es más frecuente el dolor abdominal recurrente en hijos de padres con trastornos difestivos ^(124,125).

Levy ⁽¹²⁶⁾ encontró evidencias de la contribución genética y del aprendizaje social en la transmisión intergeneracional del síndrome de intestino irritable. Por un lado la concordancia entre gemelos monocigotos era significativamente superior que entre dicigóticos (17% de coexistencia de SII en gemelos monocigotos en comparación con un 8% en gemelos heterocigotos), pero por otro lado la concordancia entre madres e hijos era aún superior. Prevalencias similares fueron halladas en estudios posteriores, con un 17% de concordancia en gemelos monocigotos, aunque un 16% en dicigóticos ⁽¹²⁷⁾. Esta posible implicación de la genética se vio reforzada por los estudios de Aerssens ⁽¹²⁸⁾, realizados en adultos con 25 genes diana, que mostraron diferente expresividad en pacientes con síndrome de intestino irritable e individuos sanos. La mayoría de los genes con expresión diferenciada tienen un papel relevante en la respuesta inmune mucosa o en la defensa del huésped ante infecciones.

Estudios de polimorfismos genéticos en el gen del transportador de la serotonina en pacientes con SII no han mostrado alteraciones evidentes ⁽¹²⁹⁾. Actualmente se considera que la agrupación familiar refleja una exposición compartida a factores ambientales más que una verdadera predisposición genética.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

- ***Factores psiquiátricos:***

En diversos estudios se han relacionado síntomas psiquiátricos en niños con dolor abdominal recurrente. Así, el trastorno de ansiedad se encuentra en un 80% de los pacientes y al menos el 40% cumple criterios de trastornos depresivos de acuerdo con algunos autores ⁽¹³⁰⁻¹³³⁾, lo que concuerda con estudios transversales que detectan la coexistencia de dolor crónico, depresión y ansiedad. Existen 4 justificaciones al respecto, a saber ⁽¹³⁴⁾:

- a) Los trastornos afectivos incrementan u originan dolor.
- b) El dolor produce trastornos de ansiedad y depresión.
- c) El dolor o los trastornos afectivos no dan lugar el uno al otro, pero se asocian con una variable causal, como es la somatización ^(135,136).
- d) Existe una predisposición biológica común tanto para el dolor como para los trastornos afectivos (mediada por una alteración en el sistema serotoninérgico, por ejemplo).

- ***Factores parentales:***

Estudios realizados en adultos ⁽¹³⁷⁾ han encontrado relación entre la presencia de síndrome de intestino irritable y familiares de primer grado con dolor abdominal y trastornos intestinales.

El dolor abdominal crónico se presenta con una frecuencia superior en familias con altas tasas de enfermedades físicas y síntomas psicológicos, como la ansiedad ^(138,139). La ansiedad parental y la preocupación por la salud física parece reforzar los conceptos del niño acerca de sensaciones biológicas menores, así como fisiológicas, adoptando éste el comportamiento en relación con el dolor incluído por los padres. Diversos estudios han analizado la importancia de la aceptación de los factores psicopatológicos, como la ansiedad y el estrés, en la resolución del dolor abdominal recurrente en niños ^(140,141).

Por otro lado, generalmente los padres tienden a considerar la atención a las manifestaciones somáticas de los hijos como algo imprescindible, siendo peligroso minimizarlas ⁽¹⁴²⁾. Sin embargo, se ha demostrado mediante estudios que comparaban ambas actitudes en grupos de padres, que la existencia de síntomas somáticos se reducía en un 50% en el grupo de padres más permisivos. Aunque son necesarios más estudios al respecto, este estudio demuestra la influencia que tiene la respuesta de los padres al

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

dolor de sus hijos sobre la persistencia o mejoría de la clínica. En este sentido, Whitehead ^(143,144) propuso que el aprendizaje social de la infancia, definido como lo que un individuo aprende de aquéllos que conforman su entorno a través de mecanismos como el modelado y el refuerzo positivo, contribuye al desarrollo del síndrome de intestino irritable. Su hipótesis era que cuando los padres ofrecen regalos u otorgan privilegios especiales a los niños que presentan síntomas gastrointestinales, están reforzando dichos síntomas y cuando los padres les evitan tareas desagradables y les condicionan una especial distinción social cuando están enfermos, modelan el comportamiento de enfermedad que emulan posteriormente los niños.

Los miembros de familias con jóvenes con dolor abdominal funcional parecen presentar un exceso de dolor abdominal funcional ⁽¹⁴⁵⁻¹⁴⁸⁾, síntomas somáticos no gastrointestinales, como la cefalea, síntomas de ansiedad y/o depresivos ⁽¹⁴⁹⁾ en comparación con familiares de controles sanos y controles con patologías gastrointestinales. No obstante, dado que los datos de los padres de dichos pacientes se realizaron en base a autocuestionarios exclusivamente, sólo se pudieron establecer categorías diagnósticas dentro de los trastornos funcionales y/o alteraciones psiquiátricas asociadas.

En el año 2007 se llevó a cabo un estudio prospectivo en Italia ⁽¹⁵⁰⁾ para valorar la prevalencia de trastornos funcionales digestivos en padres y hermanos de niños que los presentasen, analizando el perfil psicológico de los participantes, así como factores independientes como el sexo, edad, trabajo paterno y materno, estado civil y nivel educativo. Se estudiaron 103 pacientes consecutivos con diagnóstico compatible con trastorno funcional digestivo de acuerdo con los criterios Roma-III. 51 fueron hombres y 52 mujeres, con un rango de edades de 11-215 meses. Se incluyeron en el estudio 103 padres, 103 madres, 31 hermanos y 26 hermanas. En función a las respuestas dadas en el cuestionario Roma-III se asignó una determinada categoría diagnóstica. Los pacientes fueron excluidos en caso de presentar hallazgos compatibles con enfermedad orgánica. El componente psiquiátrico fue valorado mediante el cuestionario CDI de depresión y el cuestionario STAIC de ansiedad, en caso de tener una edad superior a los 6 años ⁽¹⁵¹⁻¹⁵⁴⁾. La prevalencia de trastornos funcionales digestivos en el grupo de padres de pacientes con dichos trastornos fue del 64%, significativamente superior que en el grupo de padres de niños sin trastornos funcionales digestivos (30.7%). El 18.4% de los pacientes con estreñimiento tenían padres con estreñimiento, el 9.7% de los niños con síndrome de intestino irritable compartían diagnóstico con sus padres y el porcentaje alcanzaba el 5.8%

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

en el caso de la dispepsia funcional. Los porcentajes eran superiores en el grupo de madres en relación con el grupo de padres. No se encontraron diferencias en relación con el estado civil, trabajo, nivel educativo y vivienda en padres de pacientes y niños sanos lo que apuntaría hacia una mayor importancia de factores genéticos que ambientales en la mayoría de los casos, si bien en el síndrome de intestino irritable el aprendizaje a partir del entorno tendría una influencia incluso superior. En relación con los cuestionarios de salud mental sólo se encontraron tasas superiores de ansiedad en el grupo de pacientes con trastornos funcionales digestivos.

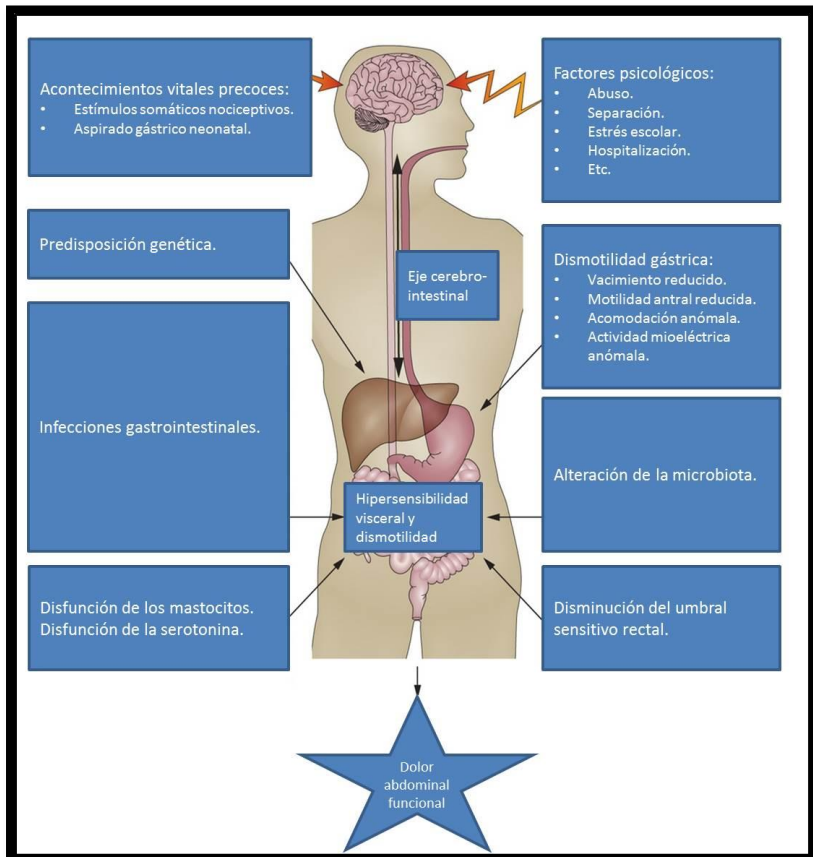


FIGURA 17. FACTORES ASOCIADOS CON EL DOLOR ABDOMINAL FUNCIONAL

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

**2.1.4. DOLOR ABDOMINAL FUNCIONAL EN PEDIATRÍA.
APROXIMACIÓN DIAGNÓSTICA ⁽⁶⁵⁻⁷⁵⁾:**

Ante todo paciente con dolor abdominal crónico debe realizarse una anamnesis y examen físico completos, teniendo un especial cuidado en realizar una historia psicosocial familiar adecuada, en la que se indague la presencia de trastornos orgánicos y funcionales digestivos y a otros niveles en los padres y otros familiares, así como la presencia de factores estresantes, alteraciones conductuales y del funcionamiento familiar, sin olvidar que la presencia de una historia psicosocial predisponente a patología no descarta la organicidad del proceso.

Una relación de confianza adecuada entre el pediatra, el niño y los padres es esencial, tanto para determinar la actitud de éstos en relación con el proceso, así como para poder extraer una adecuada historia psicosocial. Por otro lado, es habitual la persistencia de los síntomas (29% de los niños mantienen episodios de dolor tras años de seguimiento), por lo que la confianza en el pediatra es clave, de modo que estos episodios no alteren en mayor medida su vida ordinaria (en la cronicidad del dolor funcional influyen en gran medida las características de los padres).

La localización del dolor en la anamnesis, su irradiación, la relación horaria, con la ingesta y la presencia de síntomas asociados, como cefalea, pirosis, debilidad, alteraciones vagales y/o vómitos son esenciales. El examen clínico debe incluir una adecuada exploración abdominal, con localización del dolor y la irradiación del mismo.

Tras la anamnesis detallada y el examen clínico se realizarán las pruebas complementarias que se consideren oportunas en base a los hallazgos realizados y finalmente se clasificará al paciente en uno de los 3 siguientes grupos:

- 1) ***Dolor abdominal crónico orgánico:*** considerar siempre en primer lugar, especialmente en <4 años. Su prevalencia es del 5-40% dependiendo de la edad y población a la que pertenece. Los síntomas y signos de alarma son indicación para realizar pruebas diagnósticas adicionales. Por otro lado, la ausencia de los mismos hace poco probable que los resultados obtenidos en dichos estudios revelen trastornos orgánicos.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Principales patologías orgánicas relacionadas con dolor abdominal crónico
Intolerancia a hidratos de carbono.
Estreñimiento.
H.pylori.
Enfermedad celíaca
Parásitos
Infección bacteriana intestinal
Infección urinaria
Enfermedad Inflamatoria Intestinal
Enfermedad por reflujo gastroesofágico, duodenitis, gastritis
Enfermedad eosinofílica intestinal
Anomalías anatómicas (membranas, duplicaciones, invaginación recurrente, malrotación, etc)
Anomalías genitourinarias (hidronefrosis, nefrolitiasis, etc)
Enfermedad pancreática o hepatobiliar
Fiebre mediterránea familiar
Trastornos metabólicos (diabetes, intoxicaciones, etc)

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Signos de alarma en la Historia Clínica	Signos de alarma en el examen clínico	Exploraciones complementarias iniciales
Localización alejada del nivel periumbilical o irradiación a extremidades o espalda	Evidencia de pérdida de peso	Hemograma
Dolor persistente en cuadrante superior o inferior derecho	Dolor palpación cuadr sup o inf dcho	Bioquímica
Cambios en ritmo o características de deposiciones	Distensión o masa localizados	Velocidad de sedimentación globular / PCR
Sangre en heces	Hepatomegalia	Sedimento de orina
Disfagia	Esplenomegalia	Parásitos en heces
Artritis – artralgia	Dolor en ángulo costo-vertebral o columna	Examen heces, sangre oculta
Diarrea nocturna	Úlceras perirrectales	Ecografía abdominopélvica.
Dolor nocturno que despierta	Fisuras anales	
Fiebre	Hematoquecia	
Síndrome miccional		
Pérdida de peso involuntaria / Estancamiento estatural		
Anteced. familiares de EII, celiaquía o úlcera péptica		
Anorexia		
Eritema nodoso		

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

- 2) **Dolor abdominal crónico por somatización:** deben detectarse los factores favorecedores o predisponentes que desencadenan patología en personalidades vulnerables, así como factores precipitantes y mantenedores que cronifiquen el proceso.

Factores favorecedores / predisponentes	Factores precipitantes	Factores mantenedores
Negación de conflictos	Pérdida / Duelo	Factores iatrogénicos
Dificultad en la resolución de problemas	Fracaso escolar	Comorbilidad
Sobreprotección	Nacimiento de hermano	Alteraciones cognitivas
Trastornos del vínculo	Acoso escolar	Alteraciones perceptivas
Aporte afectivo inadecuado	Maltrato	Larga evolución
Alexitimia	Otros acontecimientos estresantes	Ganancia primaria / secundaria
Carácter perfeccionista / responsabilidad extrema	Identificación proyectiva (dolor abdominal en familiar cercano)	
Amplificación somatosensorial		
Ansiedad de separación de figura materna		
Cambios en organización vital		

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

- 3) **Dolor abdominal crónico funcional:** se debe establecer en menores de 4 años si se ha descartado la existencia de enfermedad orgánica y la somatización. En mayores de 4 años, además, se deben aplicar los criterios Roma-III para determinar la categoría a la que pertenece el paciente.

Menores de 4 años		Mayores de 4 años	
DAC orgánico		DAC orgánico	
DAC diagnóstico		DAC por somatización	
DAC por somatización	DAC funcional	Dispepsia funcional	
		Síndrome de intestino irritable	
		Migraña abdominal	
		Dolor abdominal funcional	
		Síndrome de dolor abdominal funcional	

El dolor abdominal recurrente no es un diagnóstico específico, como hemos mencionado previamente, sino que hace referencia a una variedad de trastornos funcionales, a saber: dispepsia funcional, migraña abdominal, síndrome de intestino irritable y dolor abdominal funcional – síndrome de dolor abdominal funcional, sin olvidar el dolor abdominal de etiología orgánica.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Como ya hemos comentado previamente de forma más exhaustiva, desde la introducción de los criterios Roma-II se incluyó un capítulo para pediatría, el cual establecía la duración de los síntomas gastrointestinales de tres meses (12 semanas) para la clasificación de los trastornos funcionales en niños. Con las modificaciones realizadas en Roma-III, esta duración se redujo de 3 a 2 meses, ya que se consideraron suficientes para establecer el diagnóstico y facilitaba el abordaje clínico de estas patologías. Según la nueva clasificación, los trastornos en niños escolares y adolescentes se dividen en tres grupos: los relacionados con vómito y aerofagia, el dolor abdominal recurrente y las alteraciones de la defecación.

2.1.5. TRASTORNOS RELACIONADOS CON EL VÓMITO Y LA AEROFAGIA:

2.1.5.1. SÍNDROME DE RUMIACIÓN DEL ADOLESCENTE:

Considerado como trastorno funcional en la edad pediátrica a partir de los criterios Roma-III. Consiste en un episodio de regurgitación sin esfuerzo posterior al inicio de las comidas. El material regurgitado puede ser nuevamente masticado y deglutido o bien ser expulsado fuera de la boca. Los episodios pueden presentar hasta 1 hora de duración y no se producen durante la noche.

En relación con su fisiopatología se ha postulado un enlentecimiento en el vaciamiento gástrico, así como un aumento de presión intraabdominal, por contracción de la musculatura, que produce un aumento de presión en algunos segmentos del intestino, denominados onda "r" en los estudios manométricos.

Su asociación con depresión, trastorno obsesivo-compulsivo y trastornos alimentarios alcanza el 30% de los casos.

El tratamiento es multidisciplinar, basado en terapia conductual fundamentalmente.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

2.1.5.2. SÍNDROME DE VÓMITOS CÍCLICOS:

A diferencia de otros trastornos funcionales, el síndrome de vómitos cíclicos no presenta diferencias en función de la edad, encontrándose por igual tanto en pacientes pediátricos en su conjunto como en adultos.

Por otro lado, no requiere la presencia de los síntomas durante un período superior a 2 meses para el diagnóstico.

Es considerado como un precursor de la migraña.

2.1.5.3. AEROFAGIA:

La aerofagia consiste en la deglución de aire, con síntomas gastrointestinales secundarios a la presencia de dicho aire intraluminal.

Su incidencia en edad pediátrica es del 1'3% y en pacientes con problemas psiquiátricos alcanza aproximadamente un 9%.

Si bien se ha asociado con cuadros de ansiedad predominantemente, se ha detectado igualmente en pacientes con problemas respiratorios, como el asma infantil.

Suele ser confundido con alteraciones de motilidad intestinal o trastornos malabsortivos, dada la distensión abdominal secundaria, pero la mejoría durante el sueño entre otros indicadores permite su identificación más precisa.

El tratamiento se basa en el abordaje psicoterapéutico para disminuir la ansiedad y evitar el consumo de bebidas carbonatadas y chicles, que empeoran el cuadro.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

2.1.6. TRASTORNOS RELACIONADOS CON DOLOR ABDOMINAL RECURRENTE:

2.1.6.1. DISPEPSIA FUNCIONAL:

- **Criterios diagnósticos:** deben cumplirse al menos una vez por semana al menos dos meses antes del diagnóstico y deben de incluir todos los criterios siguientes:
 - Dolor persistente o recurrente o molestias centradas en el abdomen superior (sobre el ombligo).
 - Sin evidencia de que la dispepsia sea aliviada exclusivamente con la defecación o asociada con el comienzo de un cambio en la frecuencia de las heces o en su forma.
 - Sin evidencia de enfermedad orgánica (inflamatoria, anatómica, metabólica o neoplásica) que pudiera explicar los síntomas.

La prevalencia de dispepsia varía entre países entre un 3,5 y un 27% de los niños y adolescentes hasta los 18 años de edad. Si bien antiguamente se requería la confirmación endoscópica, este criterio fue eliminado, dada la escasa presencia de hallazgos representativos en pacientes pediátricos en la endoscopia, por lo que ésta debe reservarse para pacientes con disfagia o síntomas recurrentes, para descartar infección por H.pylori.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

2.1.6.2. SÍNDROME DE INTESTINO IRRITABLE:

- **Criterios diagnósticos:** deben cumplirse al menos una vez por semana al menos dos meses antes del diagnóstico y deben de incluir todos los criterios siguientes:
 - Molestia o dolor abdominal asociado a dos o más de las siguientes características, al menos 25% del tiempo: mejora con la defecación, comienza asociado con un cambio en la frecuencia de las deposiciones, comienza asociado con un cambio en la forma de las heces.
 - Ausencia de enfermedad orgánica (inflamatoria anatómica, metabólica o neoplásica) que expliquen los síntomas.
 - **Apoyan el diagnóstico:**
 1. Frecuencia anormal de las deposiciones: 4 ó más deposiciones por día ó 2 ó menos deposiciones por semana.
 2. Consistencia anormal de las heces: si son grumosas o duras, blandas o líquidas. Alternancia entre duras y líquidas.
 3. Anomalías en la defecación: si existe un esfuerzo excesivo, urgencia defecatoria o sensación de evacuación incompleta.
 4. Sensación de plenitud o distensión abdominal.

La frecuencia del síndrome de intestino irritable es creciente con la edad, desde un 0'2% en edad preescolar hasta un 45% según regiones en escolares y adolescentes.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Es en este grupo de pacientes, uno de los más estudiados en el campo de los trastornos funcionales digestivos, donde se ha postulado principalmente la existencia de hipersensibilidad visceral, relacionada con probables factores de naturaleza infecciosa, alérgica, inflamatoria, traumática, alteraciones de la motilidad intestinal y trastornos genéticos subyacentes. Del mismo modo, dada su relación evidente con factores ambientales estresantes, se ha asociado con alteraciones de la respuesta al estrés, con componentes ansiosos, depresivos y somatizaciones relacionadas.

2.1.6.3. MIGRAÑA ABDOMINAL:

- **Criterios diagnósticos:** deben cumplirse dos o más veces en los doce meses precedentes y deben de incluir todos los criterios siguientes:
 - Intensos episodios paroxísticos de dolor abdominal agudo, de una hora o más de duración.
 - Intervalos libres de semanas a meses.
 - El dolor interfiere con la actividad habitual.
 - El dolor se asocia con dos o más de los siguientes síntomas: anorexia, nauseas, vómitos, cefalea, fotofobia y palidez.
 - Ausencia de enfermedad orgánica (inflamatoria, anatómica, metabólica o neoplásica) que expliquen los síntomas.
 - **Criterios de apoyo:** historia familiar de migraña e historia de cinetosis.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

De forma similar al síndrome de vómitos cíclicos se considera un precursor de la cefalea migrañosa. De hecho, hay autores que lo consideran un único trastorno con diferentes manifestaciones durante su evolución. Por otro lado, comparten posibles mecanismos causales, como son la alteración de los potenciales evocados visuales, disfunción autonómica y anomalías del eje hipotálamo-adrenal.

Se presenta en un 1-4% de pacientes, siendo más frecuente en mujeres, así como entre los 10-12 años de edad.

Si bien antiguamente se consideraban necesarios 3 episodios de 2 h de duración, actualmente 2 episodios de 1 h de evolución son suficientes para el diagnóstico.

Lo más característico del síndrome es el dolor incapacitante asociado a síntomas vasomotores y gastrointestinales.

2.1.6.4. DOLOR ABDOMINAL FUNCIONAL:

- **Criterios diagnósticos:** deben cumplirse al menos una vez por semana al menos dos meses antes del diagnóstico y deben de incluir todos los criterios siguientes:
 - Dolor abdominal continuo o episódico.
 - Criterios insuficientes para encuadrarlo en otros trastornos gastrointestinales que puedan explicar el dolor abdominal.
 - Ausencia de enfermedad orgánica (inflamatoria, anatómica, metabólica o neoplásica) que expliquen los síntomas.

El dolor abdominal funcional es una especie de cajón de sastre que incluye a todos los pacientes con dolor abdominal crónico o recurrente que no cumplen los criterios diagnósticos de otros trastornos digestivos funcionales, en ausencia de patología orgánica que justifique los síntomas.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Por otro lado, el síndrome de dolor abdominal funcional está constituido por un subgrupo de estos pacientes que asocian alteraciones en la calidad de vida o síntomas asociados (ver a continuación) como elemento esencial añadido al cuadro de dolor propiamente dicho.

Dado el carácter restrictivo de los criterios previos a Roma-III se considera que se trata de una categoría diagnóstica infraestimada.

2.1.6.5. SINDROME DE DOLOR ABDOMINAL FUNCIONAL:

- **Criterios diagnósticos:** los criterios deben cumplirse al menos una vez por semana al menos dos meses antes del diagnóstico y deben incluir niños con dolor abdominal funcional que asocien al menos el 25% del tiempo algo de lo siguiente:
 - Interfiere con la actividad normal diaria.
 - Síntomas somáticos adicionales como cefalea, dolor miembros o dificultades para dormir.

2.1.7. TRASTORNOS RELACIONADOS CON ALTERACIONES EN LA DEFECACIÓN:

2.1.7.1. ESTREÑIMIENTO FUNCIONAL:

Se engloban dentro de este trastorno a todos los pacientes con estreñimiento de causa no orgánica. Representa un 5% aproximadamente de las consultas de pediatría consideradas globalmente, y alrededor del 25% de las consultas de gastroenterología pediátrica. Suele tener una elevada agregación familiar, especialmente entre gemelos homocigotos.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Un gran número de pacientes con estreñimiento funcional asocian comportamientos retentivos, como son esconderse para deponer o encoger los miembros inferiores. Conforme avanza el cuadro la dilatación del recto aumenta, disminuyendo estos comportamientos.

2.1.7.2. INCONTINENCIA FECAL NO RETENTIVA:

Consiste en la eliminación fecal en lugares inapropiados en un paciente con edad superior a los 4 años de edad, sin antecedentes de retención fecal.

Se requiere en los últimos 2 meses:

- Deposición en lugares inapropiados socialmente al menos 1 vez al mes.
- Ausencia de retención fecal.
- Ausencia de procesos neoplásicos, metabólicos o inflamatorios que justifiquen los síntomas.

Su prevalencia es de aproximadamente un 4% a los 6 años y del 1'5% a los 12 años, predominando en el sexo masculino.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

2.1.8. COMPARATIVA CON TRASTORNOS FUNCIONALES EN EDAD PREESCOLAR:

2.1.8.1. TRASTORNOS ASOCIADOS A VÓMITOS Y AEROFAGIA EN EDAD PREESCOLAR:

○ **Regurgitación infantil:**

Consiste en el retorno involuntario del contenido gástrico a la boca, sin expulsión forzada del mismo mediante reflejos centrales (lo que la diferencia del vómito). No es asimilable al término reflujo gastroesofágico, que hace referencia al movimiento retrógrado del contenido gástrico.

Forma parte del proceso madurativo normal de los lactantes y se detecta en la mayoría de recién nacidos, con disminución progresiva hasta su desaparición alrededor de los 12 meses. Todo caso que se prolongue más allá debe ser estudiado para detectar posibles alteraciones subyacentes.

La asociación de hematemesis, sangre oculta en heces, anemia, trastornos de la deglución, rechazo alimentario, alteración del crecimiento, apneas, aspiración, posturas anormales y llanto excesivo asociado son signos de alarma de organicidad.

○ **Síndrome de rumiación infantil:**

A diferencia de la regurgitación infantil, presenta un carácter voluntario y autoinducido, sin ser confundido con la rumiación como síntoma funcional asociado al reflujo gastroesofágico. El contenido regurgitado puede ser masticado y deglutido de nuevo o, por el contrario, expulsado de la boca. Su incidencia es muy baja y suele presentarse en niños con deprivación emocional, como pueden ser las hospitalizaciones prolongadas o los niños con mala interrelación con el cuidador. Es un diagnóstico de exclusión generalmente.

El tratamiento incluye la adaptación al ambiente.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

- Síndrome de vómitos cíclicos:

Son episodios recurrentes estereotipados de vómito y náuseas, con horas-días de duración, con períodos intercricos libres estables. Suele presentarse en intervalos regulares, con misma duración y momento de presentación en cada paciente concreto, predominando el período nocturno y matutino, con pico de presentación habitualmente matutino y disminución progresiva de intensidad a lo largo del día.

Puede asociar palidez, dolor abdominal, cefalea, taquicardia, fotofobia y leucocitosis entre otros.

Suele existir un desencadenante del cuadro clínico. Deben descartarse causas orgánicas, como son alteraciones metabólicas, hormonales e infecciones virales. La asociación familiar con síndrome de intestino irritable y migraña es muy habitual.

El tratamiento se basa en la identificación de los desencadenantes y, dependiendo de la intensidad de la sintomatología, en el uso de fármacos como el propanolol, fenobarbital y la amitriptilina, así como la sedación durante episodios agudos extremadamente intensos.

2.1.8.2. TRASTORNOS ASOCIADOS A DOLOR ABDOMINAL EN EDAD PREESCOLAR:

- Cólico del lactante:

Consiste en episodios paroxísticos de llanto e irritabilidad en menores de 4 meses de edad. Los episodios se inician y finalizan de forma abrupta, predominando en horario vespertino y nocturno. Se considera que pueden formar parte del desarrollo normal del llanto en lactantes sanos, tendiendo a la resolución espontánea alrededor del 4º mes de vida.

Suele presentarse en pacientes sanos con un patrón de crecimiento normal.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

El tratamiento se basa en tranquilizar a los padres, así como en medidas conductuales no analgésicas ni nutricionales. Existen ensayos con probióticos con resultados contradictorios.

2.1.8.3. TRASTORNOS ASOCIADOS A ALTERACIÓN DE LA CONSISTENCIA Y/O FRECUENCIA DE LAS HECE EN EDAD PREESCOLAR:

○ **Diarrea funcional:**

Es uno de los trastornos funcionales más frecuentes en preescolares y suele ser consultado como diarrea de evolución prolongada o crónica. Su inicio es insidioso y no afecta a la curva ponderal, ni produce impacto en el estado general. Se resuelve de forma espontánea al alcanzar la edad escolar. Las deposiciones son Bristol 5-7 y suelen asociar mucosidad así como alimentos no digeridos.

El uso de antibióticos previos o laxantes, las alergias alimentarias y las infecciones gastrointestinales previas forman parte del diagnóstico diferencial básico, así como el abuso de zumos de fruta, bebidas carbonatadas y los alimentos con alto contenido en azúcares.

El tratamiento se basa en tranquilizar a los padres y reequilibrar la pauta nutricional, evitando dietas restrictivas hipocalóricas.

○ **Disquecia infantil:**

La disquecia infantil se presenta como episodios de llanto de unos 10-20 minutos de duración, con esfuerzo asociados a deposiciones blandas, con mejoría posterior a las mismas. Es un trastorno benigno, con resolución espontánea, debido a una ausencia de coordinación entre el aumento de la presión intraabdominal y la relajación del suelo pélvico.

En el tratamiento deben evitarse los laxantes y la estimulación rectal, ya que alteran la adquisición de una adecuada coordinación en estas fases del desarrollo.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

○ Estreñimiento funcional:

El estreñimiento es uno de los trastornos funcionales más frecuentes en edad preescolar. Su pronóstico en general es mejor que en edades posteriores, dada la menor duración de los síntomas.

La encopresis / incontinencia fecal es frecuente en este grupo de edad, dado el miedo que produce la evacuación de heces duras y voluminosas. En estos casos asocian actitudes retentivas, como la flexión de miembros inferiores y esconderse.

Suele presentarse en relación el cambio de leche materna a fórmula, la introducción de alimentos sólidos, la retirada del pañal y el inicio de la escolarización.

El diagnóstico es clínico y no suelen requerirse pruebas complementarias.

El tratamiento debe seguir las fases de desimpactación fecal, mantenimiento con modificación de hábitos y reeducación familiar y la fase de descenso terapéutico.

2.1.9. TRATAMIENTO DEL DOLOR ABDOMINAL FUNCIONAL ⁽¹⁵⁵⁻¹⁵⁸⁾:

Desde el punto de vista terapéutico debe distinguirse claramente el tipo de trastorno general, a saber:

- DAC orgánico: tratamiento etiológico en función del diagnóstico concreto.
- DAC por somatización: tratamiento por parte del paidopsiquiatra en colaboración con el pediatra de atención primaria u hospitalario.
- DAC funcional: debe seguirse el modelo bio-psico-social. Normalmente con la implementación de medidas sencillas se consigue la mejoría.

Son factores fundamentales:

- Relación de confianza paciente-padres-pediatra, dada la recurrencia y cronificación del dolor (un 30% persisten tras años de seguimiento). En la cronificación del dolor es esencial la actitud de los padres.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

- Representar con terminología asequible los síntomas del niño y la escasa relación con enfermedad orgánica.
- Aportar ejemplos claros para la edad de procesos que se asocian con incremento de dolor, como cicatrices que están curando, el dolor abdominal y las náuseas ante exámenes, etc.
- Establecer objetivos razonables de tratamiento, basados en la recuperación del funcionalismo previo, no en la resolución total del dolor.

Existen 3 categorías básicas de tratamiento:

- Medidas psicosociales: terapia cognitivo-conductual y familiar. Las únicas medidas consideradas útiles en el dolor abdominal crónico o recurrente.
- Medidas farmacológicas: no existe suficiente evidencia al respecto. Básicamente empleadas en ensayos clínicos. Reservados para pacientes con alteraciones graves que no responden a medidas sencillas.
- Medidas dietéticas: no existe suficiente evidencia al respecto. No han demostrado eficacia los probióticos, los suplementos de fibra, la retirada de la lactosa o del gluten. Son medidas que pueden llegar a ser dañinas para el paciente.

En relación con patologías concretas se han postulado tratamientos más concretos:

- Dispepsia funcional:
 - Respuesta elevada al placebo.
 - Retirada de AINEs y otros alimentos agravantes (comidas grasas, picantes, salsas, fritos, cafeína, teína).
 - Tratamiento empírico con inhibidores de bomba de protones, sucralfato, anti-H₂: sin evidencia actual.
 - Procinéticos, antieméticos, antidepressivos tricíclicos a dosis bajas: discreta eficacia.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

- Síndrome de intestino irritable:
 - Respuesta elevada a placebo.
 - Cambios dietéticos (disminuir contenido en grasa, dieta rica en fibra), si bien no disminuyen los episodios de dolor en frecuencia. No restringir lactosa salvo asociación de malabsorción documentada mediante pruebas de aire espirado.
 - Tratamiento anticolinérgico si predominio de diarrea o deposiciones variables, si fracaso de medidas dietéticas.
 - Antidepresivos inhibidores de la recaptación de serotonina: última opción.

- Migraña abdominal:
 - Prevención de episodios evitando desencadenantes luminosos, emocionales y alimentarios.
 - Si episodios recurrentes con importante impacto en la calidad de vida usar profilácticos de cefalea migrañosa (propranolol, sumatriptan, pizotifen, propranolol,...).

- Dolor abdominal funcional:
 - Modificación de la dieta: mejoría mínima habitualmente.
 - Intervención psicosocial.
 - Última opción: antidepresivos tricíclicos. Resultados favorables descritos con citalopram.

3. INTRODUCCIÓN III. METODOLOGÍA A APLICAR BASADA EN LA TEORÍA DE CONJUNTOS DIFUSOS Y LÓGICA DIFUSA. EL HIPERCUBO DE KOSKO.

Los nombres son importantes y, mirando hacia atrás a los últimos 50 años, parece que el uso de nombres como ingeniería de control, control automático e ingeniería de sistemas no ha conseguido el reconocimiento que se podría haber esperado. Nombres tales como cibernética y robótica sustitan un alto grado de reconocimiento y aparente comprensión por parte del público en general.

STUART BENNETT

Nunca se sabe qué es suficiente, a menos que se sepa qué es más que suficiente.

WILLIAM BLAKE

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

3.1. LÓGICA DIFUSA. CONCEPTOS BÁSICOS.

A continuación se presentan los conceptos básicos de la Teoría de Conjuntos Difusos y los aspectos asociados que se van a emplear en la presente investigación, de modo que se sienten las bases para comprender los pasos metodológicos posteriores.

3.1.1. TEORÍA DE CONJUNTOS DIFUSOS. LA FUNCIÓN DE PERTENENCIA COMO ELEMENTO CENTRAL.

El elemento fundamental en Lógica Difusa es la “función de pertenencia”. Matemáticamente las funciones de pertenencia sobre un universo de discurso U tienen la forma $\mu: U \rightarrow [0,1]$, donde a cada elemento de U le corresponde un valor comprendido entre 0 y 1. Cada función de pertenencia nos define un conjunto difuso A , por lo que usaremos su correspondiente notación μ_A . El valor entre 0 y 1, llamado valor de pertenencia o grado de pertenencia es proporcional a la relevancia del elemento en cuestión dentro del conjunto (representa el grado en el que el elemento X pertenece al conjunto difuso A). Proporciona una medida del grado de similitud del elemento en relación con el conjunto difuso, es decir, con el concepto lingüístico que éste representa ^(159, 160). Así, el valor “0” equivale a “no pertenencia” y el valor “1” a la máxima concordancia posible con dicho concepto lingüístico.

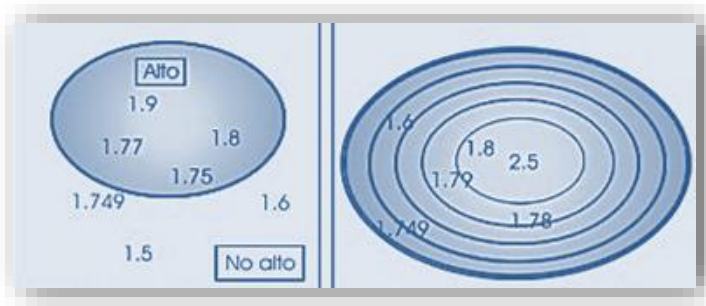


FIGURA 18. CONJUNTOS NO DIFUSOS Vs CONJUNTOS DIFUSOS

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Además del elemento fundamental de la Lógica Difusa, la función de pertenencia es la forma clásica de representación gráfica de un conjunto difuso es la función de pertenencia. Las funciones de pertenencia siempre se establecen en función del universo en el que se apliquen, elemento fundamental en la descripción de conjuntos difusos (no es lo mismo, según el ejemplo anterior, aplicar el concepto “alto” a personas o edificios, por ejemplo). En el eje de abscisas (“x”) se representa el universo de discurso, mientras que en el eje de ordenadas (“y”) se sitúan los grados de pertenencia en el intervalo [0,1]. Para construir funciones de pertenencia se suelen utilizar funciones sencillas, ya que al estar definiendo conceptos difusos el uso de funciones más complejas no aporta mayor precisión. En general, si una función de pertenencia se da especificando los valores correspondientes a un conjunto discreto de elementos del universo de discurso, el valor asociado al resto de los elementos se obtiene por interpolación lineal (utilizando la ecuación de la recta que une los dos puntos) ⁽¹⁶¹⁾.

El conjunto vacío difuso es aquél definido por la función de pertenencia tal que para todo x de U , $\mu(x) = 0$. El conjunto universo es tal que para todo x de U , $\mu(x) = 1$.

Las funciones de pertenencia empleadas habitualmente son:

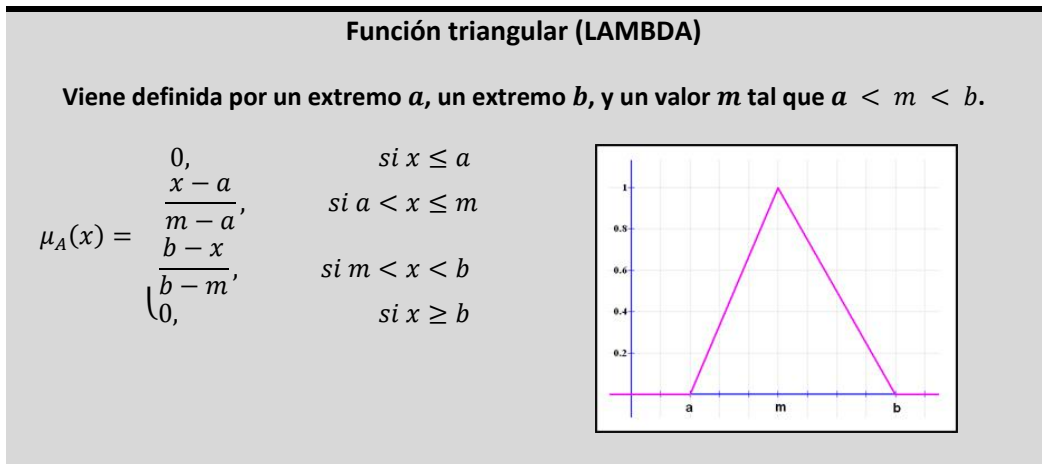


FIGURA 19. FUNCIÓN DE PERTENENCIA TRIANGULAR

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Función trapezoidal (PI)

Viene definida por un extremo a , un extremo d , un extremo de núcleo inferior b , y un extremo de núcleo superior c , tal que $a < b < c < d$.

$$\mu_A(x) = \begin{cases} \frac{x-a}{b-a}, & \text{si } a \leq x \leq b \\ 1, & \text{si } b \leq x \leq c \\ \frac{d-x}{d-c}, & \text{si } c \leq x \leq d \\ 0, & \text{si } (x < a) \text{ ó } (x > d) \end{cases}$$

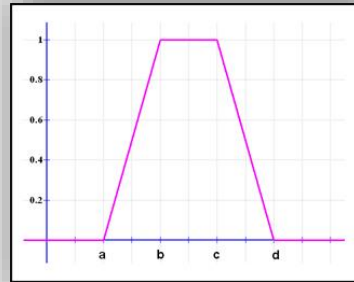


FIGURA 20. FUNCIÓN DE PERTENENCIA TRAPEZOIDAL

Función L (caso particular de función trapezoidal)

Con parámetros $a = b = -\infty$

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0, & \text{si } x > d \\ \frac{d-x}{d-c}, & \text{si } c \leq x \leq d \\ 1, & \text{si } x < c \end{cases}$$

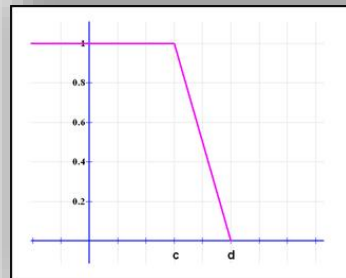


FIGURA 21. FUNCIÓN L

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Función GAMMA - R (caso particular de función trapezoidal)

Con parámetros $c = d = +\infty$

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0, & \text{si } x < a \\ \frac{x - a}{b - a}, & \text{si } a \leq x \leq b \\ 1, & \text{si } x > b \end{cases}$$

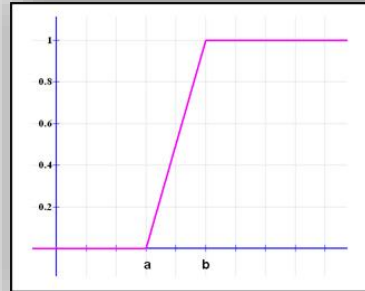


FIGURA 22. FUNCIÓN GAMMA – R

Las funciones L y R se emplean para representar conceptos lingüísticos extremos, como podrían ser “anciano” en el caso de la función R y “neonato” en el caso de la función L. Por otro lado, las funciones PI y LAMBDA se emplean en caso de conceptos intermedios (como podrían ser *joven*, de *mediana edad*,...). La principal diferencia entre PI y LAMBDA es que la primera implica un margen de tolerancia alrededor del valor que se toma como más representativo del concepto representado por el conjunto difuso ⁽¹⁶²⁾. Existen otras funciones, como la gaussiana, más complejas y que no implican en el estudio actual una toma de decisiones diferente a funciones más sencillas, por lo que se obvia su explicación detallada.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Cuando calificamos un concepto, que en Medicina puede asimilarse al término “variable”, cada determinación pertenece en distinto grado en función de su valor cualitativo o cuantitativo a uno o más conjuntos difusos, como se aprecia en el ejemplo siguiente en relación a la altura de un paciente:

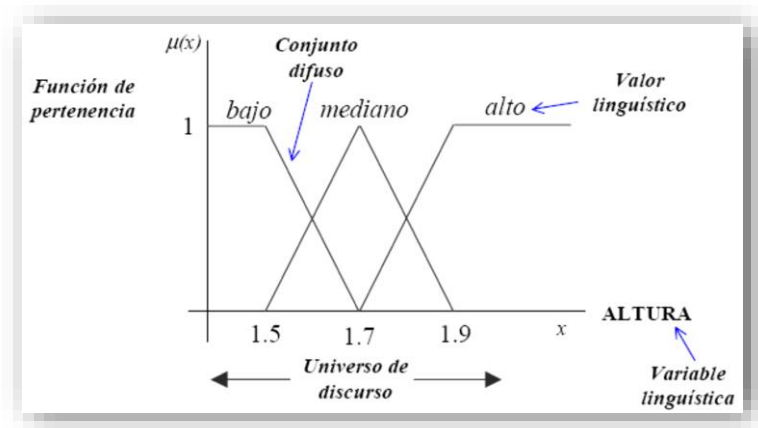


FIGURA 23. REPRESENTACIÓN CLÁSICA DE LAS FUNCIONES DE PERTENENCIA

En resumen, los conceptos fundamentales de la Lógica Difusa (algunos de los cuales están reseñados de forma gráfica en la figura previa) son ⁽¹⁶³⁾:

- **Variable lingüística:** concepto a calificar (altura, edad, error, etc). En el texto de L.A. Zadeh “*Outline of a New Approach to the Analysis of Complex Systems and Decision Processes*”, publicado en 1973, se introdujo este concepto, definido como “variables cuyos valores pueden ser palabras o sentencias expresadas mediante lenguaje natural o artificial” ^(164,165). Habitualmente el valor de la variable realiza la descripción del estado de un fenómeno u objeto. En el caso de una variable cuantitativa como podría ser “frecuencia cardíaca” el dominio subyacente es numérico, mientras que en variables de definición más compleja, como “náuseas” el dominio subyacente no suele ser numérico, al no ser natural su traslación.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

- **Universo de discurso (U):** es el conjunto o rango de valores que pueden tomar los elementos que poseen la propiedad expresada por la variable lingüística. Es el dominio de cada variable. Puede ser un dominio continuo estar formado por elementos discretos. Puede tener o no unidades específicas.
 - Ejemplo: el universo de discurso de la variable “temperatura del cuerpo humano” podría ser $U = \{u \in \circ | 35^{\circ}\text{C} \leq u \leq 42^{\circ}\text{C}\}$
- **Conjunto difuso:** puede denominarse también partición difusa o de E.H. Ruspini, autor que las definió inicialmente. Los conceptos lingüísticos tienen la capacidad de ser descompuestos en grupos de términos de menos amplitud que cubren entre ellos el universo de discurso, por lo que para cada variable pueden definirse diversos conjuntos difusos. Cada uno de dichos términos recibe el nombre de valor lingüístico o etiqueta lingüística. Por tanto, cada etiqueta lingüística y su función de pertenencia definen un conjunto difuso. Se denota como $A = \{\mu_A(x)/x, x \in X\}$. Por motivos prácticos, se suele emplear la notación de suma, aunque no debe considerarse en este caso como la operación algebraica. Por ejemplo, el conjunto de alturas del concepto difuso “Alto” en un universo de 4 personas podría ser:

$$A = 0,25/1,75 + 0,5/1,8 + 0,75/1,85 + 1/1,9$$

Lo normal es que cada valor de entrada tenga un grado de pertenencia distinto de 0 en al menos un conjunto difuso, con un máximo de pertenencia a 2 conjuntos difusos (se dice entonces que cumplen con la propiedad de “cobertura”). La suma de los grados de pertenencia de dicho valor de entrada debe ser igual a 1.

- **Cardinalidad del conjunto difuso:** para un universo finito $Card(A) = \sum_{x \in X} \mu_A(x)$. Corresponde a la suma de los valores de pertenencia de cada uno de los elementos del conjunto difuso.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

- **Alfa-corte de A:** conjunto de elementos que pertenecen al conjunto difuso A , con mayor o igual grado que una constante alfa.

$$A_\alpha = \{x \in A \mid \mu_A(x) \geq \alpha\}$$

- **Alfa-corte estricto de A:** conjunto de elementos con grado de pertenencia estrictamente mayor que una constante alfa.

$$A_\alpha = \{x \in A \mid \mu_A(x) > \alpha\}$$

- **Altura de un conjunto difuso A:** el valor más grande de su función de pertenencia (suelen ser conjuntos normalizados, con altura 1).

$$altura(A) = \sup_{u \in U} \mu_A(u)$$

- **Punto de cruce:** el elemento x de U para el cual $\mu_F(x) = 0,5$. Es decir, el valor que presenta un mismo grado de pertenencia en los 2 conjuntos difusos en los que está.

- **Núcleo de un conjunto difuso A:** conjunto nítido de elementos que tienen grado de pertenencia 1 (alfa-corte de nivel 1).

- **Soporte de un conjunto difuso A:** conjunto nítido de elementos que tienen grado de pertenencia estrictamente mayor que 0 (alfa-corte estricto de nivel 0).

Un tipo especial de conjunto difuso es el **Conjunto difuso unitario o Singleton**, cuyo soporte es un único punto x de U y la función de pertenencia de x es 1 (el soporte coincide con el núcleo y tiene sólo 1 punto, ya que el resto de valores tienen un grado de pertenencia 0).

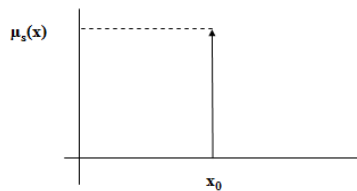


FIGURA 24. CONJUNTO DIFUSO UNITARIO - SINGLETON

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

- **Granularidad:** depende del número de particiones del concepto general representado. La granularidad es fina cuando existen un gran número de conjuntos para definir la variable lingüística y la granularidad es gruesa cuando ésta se define con un pequeño número de conjuntos.

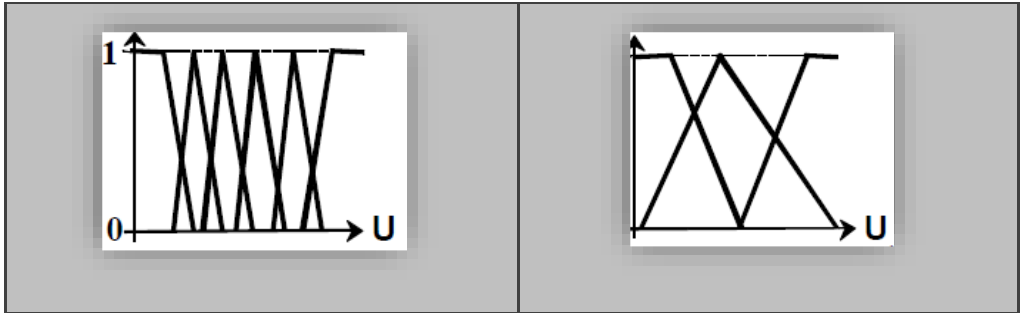


FIGURA 25. GRANULARIDAD FINA Y GRUESA

Pueden introducirse modificaciones de los conjuntos difusos mediante transformadores equivalentes a lo que en lenguaje natural serían los adverbios. Estos transformadores reciben el nombre de **etiquetas modificadoras lingüísticas** y corresponden a la composición de la función de pertenencia con una operación aritmética simple. Por ejemplo, es habitual considerar como interpretación del adverbio *muy* el cuadrado de la función de pertenencia original, Es decir, “el paciente X es muy alto” se interpretaría como ^(166, 167):

$$\mu_{MUY\ ALTO}(x) = (\mu_{ALTO}(x))^2$$

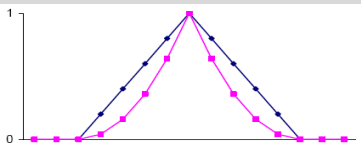
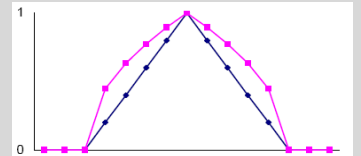
De este modo, si el grado de pertenencia de una persona a la clase *alto* es 0.5, el grado de pertenencia a la clase *muy alto* es sólo 0.25.

$$\mu_{ALGO\ ALTO}(x) = \sqrt{\mu_{ALTO}(x)}$$

Por otro lado, si el grado de pertenencia de una persona a la clase *alto* es 0.5, el grado de pertenencia a la clase *algo alto* es de 0.707, por ejemplo.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

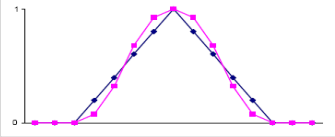
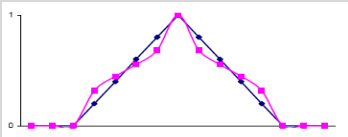
Las modificaciones que más usualmente se aplican a un conjunto difuso son las siguientes:

MODIFICACIÓN	Procedimiento	Gráfica
Normalización	Convertir un conjunto difuso no normalizado en uno normalizado (dividiendo por la altura del conjunto).	Queda como la precedente pero con un grado de pertenencia máximo de 1.
Concentración	<p>Componer una función tipo $f(y) = y^p$, con $p > 1$ (normalmente $p = 2$).</p> <p>La función de pertenencia toma valores más pequeños, centrándose en los valores mayores.</p>	
Dilatación	<p>Componer una función tipo $f(y) = y^p$ con $0 < p < 1$ (o también con $2y - y^2$). Normalmente $p = 0,5$.</p> <p>El efecto es el contrario a la concentración.</p>	

Nota: la función de pertenencia de base es azul y la modificada es rosa.

FIGURA 26. MODIFICADORES DIFUSOS (1)

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

MODIFICACIÓN	Procedimiento	Gráfica
Intensificación del contraste	<p>Se disminuyen los valores menores a 1/2 y se aumentan los mayores.</p> $f(y) = \begin{cases} 2^{p-1} \cdot y^p, & y \leq 0.5 \\ 1 - 2^{p-1}(1 - y)^p, & y > 0.5 \end{cases}$ <p>donde $p > 1$. Normalmente se suele poner $p=2$ (a mayor p, mayor intensificación).</p>	
Difuminación	<p>Efecto contrario al anterior.</p> $f(y) = \begin{cases} \sqrt{y/2}, & y \leq 0.5 \\ 1 - \sqrt{(1 - y)/2}, & y > 0.5 \end{cases}$	

Nota: la función de pertenencia de base es azul y la modificada es rosa.

FIGURA 27. MODIFICADORES DIFUSOS (2)

Las diferentes relaciones entre conjuntos difusos incluyen los siguientes 3 conceptos:

- **Igualdad (equality):** Dos conjuntos difusos, definidos en el mismo Universo, son iguales si tienen la misma función de pertenencia:

$$A = B \Leftrightarrow A(x) = B(x), \quad \forall x \in X$$

- **Inclusión (inclusion):** Un conjunto difuso está incluido en otro si su función de pertenencia toma valores más pequeños:

$$A \subseteq B \Leftrightarrow A(x) \leq B(x), \quad \forall x \in X$$

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

- **Inclusión Difusa:** Si el Universo es finito, podemos relajar la condición anterior para medir el grado en el que un conjunto difuso está incluido en otro (Kosko, 1992). Es un concepto fundamental del que hablaremos posteriormente con más detenimiento en el apartado correspondiente al hipercubo:

$$S(A, B) = \frac{1}{Card(A)} \left\{ Card(A) - \sum_{x \in X} \max\{0, A(x) - B(x)\} \right\}$$

Ejemplo:

- $A = 0.2/1 + 0.3/2 + 0.8/3 + 1/4 + 0.8/5 \text{ } \vdash \text{ } Card(A) = 3.1;$
- $B = 0.2/2 + 0.3/3 + 0.8/4 + 1/5 + 0.1/6 \text{ } \vdash \text{ } Card(B) = 2.4;$
- $S(A, B) = 1/3.1 \{3.1 - \{0.2 + 0.1 + 0.5 + 0.2 + 0 + 0\}\} = 2.1 / 3.1 = 0.68;$
- $S(B, A) = 1/2.4 \{2.4 - \{0 + 0 + 0 + 0 + 0.2 + 0.1\}\} = 2.1 / 2.4 = 0.88;$
- B está más incluido en A , que A en B .

3.1.2. PRINCIPIO DE IDENTIDAD O TEOREMA DE REPRESENTACIÓN. CÁLCULO DE LAS FUNCIONES DE PERTENENCIA.

En base al **Teorema de Representación o Principio de Identidad** todo conjunto difuso puede descomponerse en una familia de conjuntos difusos. Para ello se emplean diversos **α -cortes**, teniendo en cuenta la **Restricción de Consistencia**: Si $\alpha_1 > \alpha_2$, entonces $A_{\alpha_1} \subset A_{\alpha_2}$. Cualquier conjunto difuso A puede descomponerse en una serie de sus **α -cortes**:

$$A = \bigcup_{\alpha \in [0,1]} \alpha A_{\alpha}$$

o, lo que es lo mismo:

$$A(x) = \sup_{\alpha \in [0,1]} \{\alpha A_{\alpha}(x)\}$$

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

donde $A_\alpha(x) \in \{0, 1\}$, dependiendo de si x pertenece o no al α -corte A_α .

Por tanto, cualquier conjunto difuso puede reconstruirse a partir de una familia de conjuntos α -cortes anidados ⁽¹⁶⁸⁾.

Las funciones de pertenencia pueden calcularse de diversas formas. El método a elegir depende de la aplicación en particular, del modo en que se manifieste la incertidumbre y en el que ésta sea medida durante los experimentos ⁽¹⁶⁹⁾:

- **Método HORIZONTAL:**

- Se basa en las respuestas de un grupo de N “expertos”.
- La pregunta tiene el formato siguiente: “¿Puede x ser considerado compatible con el concepto A ?”.
- Sólo se acepta un “SÍ” o un “NO”, de forma que:

$$A(x) = (\text{Respuestas Afirmativas}) / N.$$

- **Método VERTICAL:**

- Se escogen varios valores para α , para construir sus α -cortes.
- Ahora la pregunta es la siguiente, efectuada para esos valores de α predeterminados: “¿Identifique los elementos de X que pertenecen a A con grado no menor que α ?”.
- A partir de esos α -cortes se identifica el conjunto difuso A (usando el llamado Principio de Identidad o Teorema de Representación).

La especificidad de un conjunto difuso A ⁽¹⁷⁰⁾ mide la dificultad para escoger un único punto de A como representante de todo el conjunto (a mayor especificidad, menor dificultad, por tanto la máxima se da en las funciones Singleton, con un único elemento en soporte y con grado 1).

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Los conjuntos difusos agrupados constituyen el marco de conocimiento ⁽¹⁷¹⁾, cuya especificidad depende de la especificidad de cada uno de los conjuntos que lo constituyen. Es decir, a menor granularidad (mayor número de conjuntos que, por tanto, son más específicos), mayor especificidad (en la imagen siguiente las líneas gruesas indican un marco menos específico y más granular, mientras que las finas señalan un marco más específico y menos granular) ⁽¹⁷²⁾.

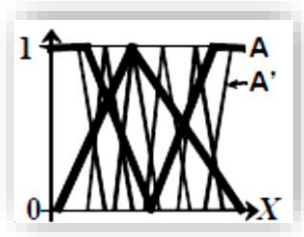


FIGURA 28. MARCO DE CONOCIMIENTO

3.1.3. RAZONAMIENTO DIFUSO. OPERACIONES CON CONJUNTOS DIFUSOS.

Tras la definición de las funciones se aplican operadores lógicos para combinarlas y posteriormente la implicación “si... entonces...”, para poder extraer conclusiones de su interacción.

El proceso de inferencia a partir de hechos, evidencias difusas, actualización de la precisión de las creencias y relaciones difusas recibe el nombre de razonamiento difuso.

Denominamos *proposición difusa simple* a aquélla que asigna un valor a una variable difusa, por ejemplo “la intensidad del dolor del paciente X es *alta*”. Tiene asociado un conjunto difuso A (el valor lingüístico asignado, “alta” en este caso) y su correspondiente función de pertenencia.

Denominamos *proposición difusa compuesta* a aquélla que se obtiene mediante la agrupación de dos o más proposiciones difusas simples, modificadas o no antes de la agrupación, por ejemplo “la intensidad del dolor del paciente X es *alta* Y su duración es

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

prolongada". Para agrupar proposiciones difusas simples podemos utilizar los operadores lógicos difusos ⁽¹⁷³⁾.

En el presente proyecto se aplican proposiciones difusas simples y complejas en relación con la conversión difusa de las entidades correspondientes al cuestionario Roma-III, como se verá posteriormente.

Al igual que en la lógica clásica, en la lógica difusa existen tres operaciones básicas sobre conjuntos: la unión, la intersección y el complementario ⁽¹⁷⁴⁻¹⁷⁶⁾.

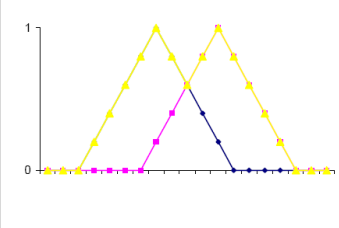
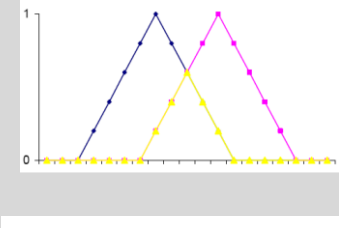
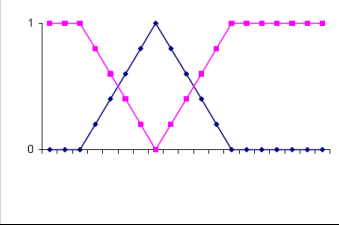
OPERADOR	Función de pertenencia	Gráfica
Unión (OR en las tablas de verdad de lógica binaria), T-conorma, S-norma	Sean μ_A y μ_B dos funciones de pertenencia que representan los conjuntos borrosos A y B respectivamente en el universo X.	<p style="text-align: center;">MÁXIMO</p> $\mu_{A \cup B}(x) = \text{Max}(\mu_A(x), \mu_B(x))$ 
Intersección (AND en las tablas de verdad de lógica binaria), T-norma	Sean μ_A y μ_B dos funciones de pertenencia que representan los conjuntos borrosos A y B respectivamente en el universo X.	<p style="text-align: center;">MÍNIMO</p> $\mu_{A \cap B}(x) = \text{Min}(\mu_A(x), \mu_B(x))$ 
Complementario (NOT en las tablas de verdad de lógica binaria)	Sea μ_A una función de pertenencia que representa el conjunto borroso A en el universo X.	$1 - \mu_A$ $\mu_A^c(x) = 1 - \mu_A(x)$ 

FIGURA 29. OPERADORES DIFUSOS

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Existen otras alternativas tanto a la T-norma como a la S-norma, a saber ⁽¹⁷⁷⁾:

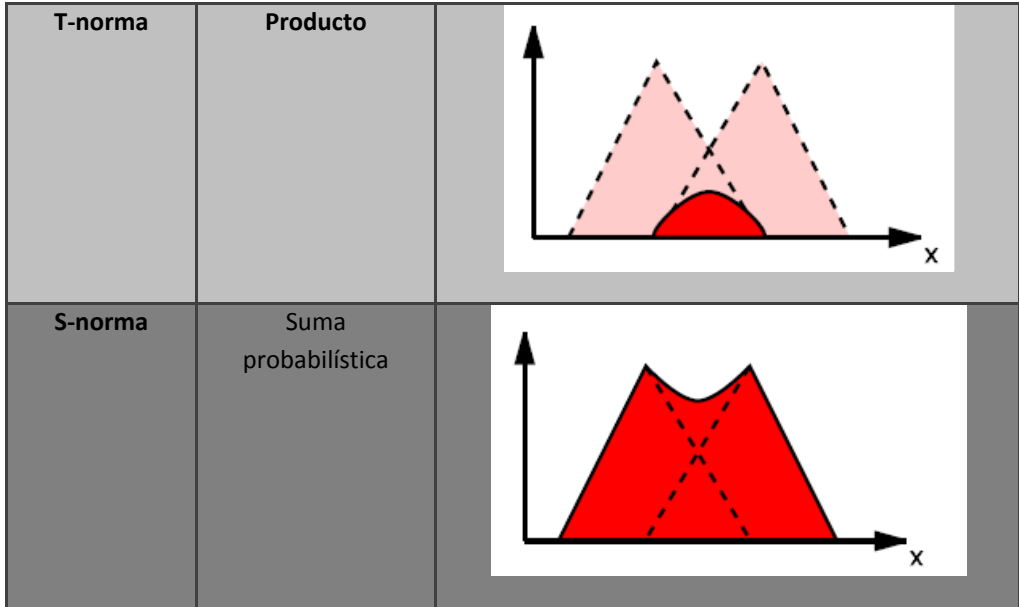


FIGURA 29. OPERADORES DIFUSOS ALTERNATIVOS

3.1.4. DISTANCIA ENTRE CONJUNTOS DIFUSOS.

Pueden realizarse comparaciones entre conjuntos difusos mediante medidas de distancia (función binaria de distancia entre dos conjuntos difusos A y B con el mismo universo X). Dicha función indica o mide la cercanía entre ambos conjuntos difusos. Este es un concepto esencial desde el punto de vista del estudio de las agrupaciones difusas, como veremos posteriormente.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Distancia de Minkowski	$(p \geq 1): d(A, B) = \sqrt[p]{\int_x A(x) - B(x) ^p dx}$
Distancia de Hamming	$(p = 1): d(A, B) = \int_x A(x) - B(x) dx$
Distancia Euclídea	$(p = 2): d(A, B) = \sqrt{\int_x A(x) - B(x) ^2 dx}$
Distancia Tchebyshev	$(p = \infty): d(A, B) = \sup_{x \in X} A(x) - B(x) $

FIGURA 30. MEDIDAS DE DISTANCIA

En universos de discurso discretos la integral se sustituye por el sumatorio.

Ejemplo:

- Sean los siguientes Conjuntos Difusos en $X = \{1,2,3,4,5,6,7,8\}$:
 - $A(x) = \{0.1/1, 0.2/2, 0.5/3, 1/4, 0.4/5, 0.2/6\}$
 - $B(x) = \{0.1/3, 0.2/4, 0.5/5, 1/6, 0.4/7, 0.2/8\}$
 - Se entiende que los elementos del universo no citados tienen un valor de pertenencia al conjunto difuso 0.
- Medidas de Distancia:
 - Distancia de Hamming:
 - En este caso, la mayor distancia de Hamming es 8
 - *Distancia A-B:* $0.1 + 0.2 + 0.4 + 0.8 + 0.1 + 0.8 + 0.4 + 0.2 = 2.5$

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

- Distancia Euclídea:
 - En este caso, la mayor distancia Euclídea es $8^{\frac{1}{2}} = 2.83$
 - *Distancia A-B*: $(0.01 + 0.04 + 0.16 + 0.64 + 0.01 + 0.64 + 0.16 + 0.04)^{\frac{1}{2}} = 1.3$
- Distancia Tchebyshev:
 - La mayor distancia de Tchebyshev es siempre 1.
 - *Distancia A-B*: 0.8 (diferencia en el punto $x = 4$ ó $x = 6$).

A mayor similitud entre ambos conjuntos difusos, menor distancia. Así, en ocasiones se normaliza la función distancia en el intervalo $[0,1]$, denotada por $d_n(A, B)$ expresando la similitud por: $1 - d_n(A, B)$.

Dados los objetivos del presente trabajo de investigación no vamos a profundizar en los aspectos relativos a los sistemas de inferencia difusa, la implicación de Mamdani ni los métodos de decodificación, ya que no van a ser empleados en el contexto metodológico. Sin embargo, nos detendremos con mayor detenimiento en las técnicas de “clustering”, “agrupamiento” o “análisis de grupos”.

3.1.5. ANÁLISIS DE AGRUPACIONES, CONGLOMERADOS O “CLUSTERS”.

El análisis de clusters, agrupaciones o conglomerados es una técnica que nos permite definir grupos homogéneos internamente y diferentes entre sí en base a mediciones de similitud entre sujetos con unas determinadas variables que los caracterizan. Su objetivo es taxonómico, ya que permite definir grupos que no se apreciaban con anterioridad entre otras utilidades ⁽¹⁷⁸⁻¹⁸⁰⁾.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Las técnicas de agrupamiento son en su mayoría métodos no supervisados y en muchos casos no requieren asunciones que son comunes a otros métodos estadísticos convencionales, como la distribución estadística de los datos subyacente, por lo que son especialmente útiles en situaciones en las cuales existe escaso conocimiento previo.

Estas técnicas pueden ser aplicadas a datos cuantitativos (numéricos), cualitativos (categóricos) o mixtos.

El análisis de clusters no difuso es un procedimiento de análisis estadístico que a partir de datos multivariantes de una muestra de individuos u objetos los reorganiza en grupos más o menos homogéneos y que difieren entre sí.

La necesidad de su uso viene dada precisamente por la naturaleza multivariante del conjunto de datos, ya que si de cada individuo sólo existiesen un par o tres variables podríamos agruparlos mediante una representación espacial de dos o tres dimensiones, pero a partir de este punto resulta prácticamente imposible realizar de forma sencilla dichas agrupaciones.

Se trata de una técnica distinta a la inferencia estadística habitual, ya que en la segunda las conclusiones que se extraen del análisis de una muestra de individuos nos permiten realizar extrapolaciones para los demás individuos de esa población, mientras que en el análisis cluster los grupos en los que se divide la muestra no nos permiten estimar a priori qué pasaría con nuevos individuos analizados. Para conocer cómo se dividiría una muestra mayor habría que ejecutar de nuevo dicha técnica.

El análisis cluster, a diferencia del análisis discriminante, que asigna individuos a grupos ya definidos con anterioridad, no parte de grupos conocidos sino que intenta descubrir un patrón oculto previamente en la muestra y no se conoce antes de empezar cuántos grupos existen o qué características presentan éstos.

Con el avance de la ciencia en general se ha incrementado de forma exponencial el volumen de datos, lo que hace necesario contar con técnicas automáticas para la organización y extracción de información útil presente en las gigantescas bases de datos actuales, en las cuales la indagación manual resulta cada vez más dificultosa si no imposible. La minería de datos surge como un proceso analítico diseñado para explorar grandes cantidades de datos con el objetivo de detectar patrones de comportamiento consistentes o relaciones entre las diferentes variables, para aplicarlos a nuevos conjuntos

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

de datos. En ocasiones se denomina a la minería de datos “*knowledge discovery*” (descubrimiento de conocimiento) o “extracción no trivial de información implícita”.

La minería de datos emplea técnicas estadísticas que trabajan con las distribuciones de probabilidad de los datos, como son los estimadores de probabilidad máxima, clasificadores bayesianos, procesos o cadenas ocultas de Markov, etc. Los algoritmos genéticos, redes neuronales y técnicas de lógica difusa se aplican igualmente para la minería de datos.

Tanto las técnicas clásicas como las que emplean la lógica difusa son poderosas y representan en muchas ocasiones distintos enfoques para un mismo problema. Sin embargo, en otras ocasiones sirven para solucionar problemas de naturaleza diferente. Así, como ya hemos visto previamente, las técnicas basadas en lógica difusa nos permiten manejar datos con transición suave entre categorías distintas, que implican que algunos datos presenten propiedades de distintas clases, correspondiendo de forma parcial a más de un grupo con un grado específico de pertenencia. Una de las técnicas difusas más importantes en el momento actual es el algoritmo Fuzzy C-Means (FCM), extensión difusa del algoritmo C-Means.

Los pasos a seguir en el análisis cluster clásico son ⁽¹⁸¹⁻¹⁸⁹⁾:

- **Selección de la muestra a estudiar.**
- **Selección y tratamiento de las variables utilizadas para el análisis.** Es el paso más crítico. Sólo deben elegirse las variables relacionadas con el objetivo de investigación, ya que la elección de variables no relacionadas puede tener una fuerte influencia en los datos y dar lugar a grupos que no tengan nada que ver con el objetivo del estudio.
- **Normalización de las variables.** Es igualmente fundamental, dado que puede dar lugar a alteraciones en las relaciones entre las variables, con la consiguiente alteración de los resultados. Es especialmente útil en aquellos casos en que las variables están representadas en magnitudes con escalas muy distintas.
- **Realización.** Los algoritmos son complejos pero suelen estar incluidos en los paquetes de software estadístico más habituales, como el SPSS. Se

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

debe decidir al ejecutarlos dos aspectos: la medida y el modelo de agrupación.

- **Medida:** se debe contar con una forma matemática de medir la separación entre los conglomerados, por ejemplo, la distancia euclídea (suele ser la primera opción). Es importante prestar atención a si las variables que medimos son cuantitativas o cualitativas. Pueden usarse en su lugar medidas de proximidad o similitud. En este caso los resultados son inversos (en la medida de distancia un número mayor indica lejanía y en la medida de proximidad un mayor número indica mayor cercanía).
- **Modelo de agrupación:** lo habitual es usar modelos jerárquicos ya que con ellos no conocemos previamente cuántos grupos obtendremos ni el tamaño de dichos grupos. Se parte de un número de observaciones que se unen entre sí según se encuentren más o menos próximas formando grupos. Estos se unen entre sí igualmente hasta la muestra total.
 - **Vinculación intergrupos:** la distancia entre dos grupos es la media de las distancias entre todas las combinaciones posibles dos a dos de los elementos de cada grupo.
 - **Vinculación intragrupos:** combina los grupos de modo que la media de las distancias entre los sujetos que forman cada grupo se lo menor posible internamente
 - **Método de Ward:** su objetivo es minimizar la varianza intragrupos.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

- **Análisis del resultado.** Se puede elaborar un dendrograma, árbol jerárquico que habitualmente en su eje vertical muestra los distintos individuos o casos analizados y en su eje horizontal muestra las distancias entre ellos. Dependiendo de la proximidad que deseemos dentro de los grupos obtendremos un resultado u otro. En el ejemplo, si ponemos el límite en 10 (donde está la raya roja) obtendremos tres grupos: el primero, formado por los individuos 1, 9, 6 y 8; el segundo, con los individuos 2, 5, 7 y 3; y finalmente el individuo etiquetado como 4 quedaría aislado en un grupo aparte).

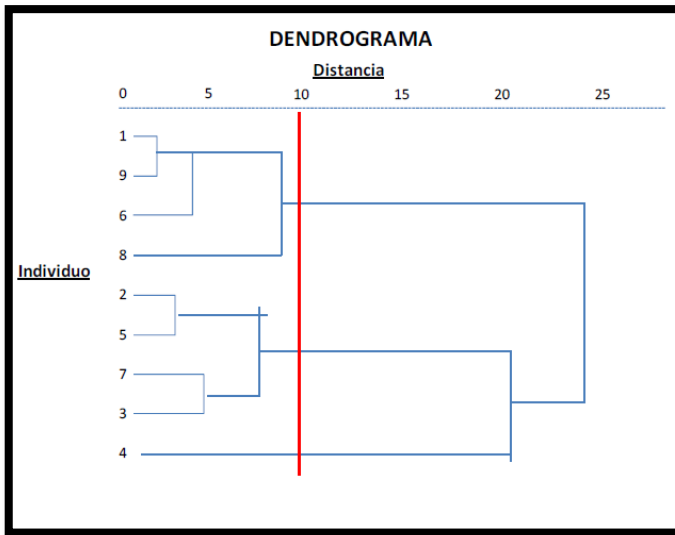


FIGURA 31. DENDROGRAMA

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

3.1.6. ALGORITMO C-MEANS CLÁSICO ⁽¹⁸¹⁻¹⁸⁹⁾.

El algoritmo C-Means clásico es un algoritmo iterativo, cuyo objetivo es encontrar patrones o grupos de interés en un conjunto de datos. Realiza una partición dura del conjunto de datos, en la cual cada dato corresponde de forma exclusiva a un grupo o clase de la partición, que cubren totalmente el conjunto de datos (cada dato pertenece necesariamente a alguno de los grupos). La cantidad de grupos debe ser definida para inicializar el algoritmo.

Una partición dura se define del modo siguiente:

“Sea X un conjunto de datos y x_i un elemento perteneciente a X . Se dice que una partición $P = \{C_1, C_2, \dots, C_c\}$ donde c es un número entero no negativo que indica la cantidad de clusters, es una partición dura de X si y sólo si:

- 1) $\forall x_i \in X \quad \exists C_j \in P$ tal que $x_i \in C_j$
- 2) $\forall x_i \in X \quad x_i \in C_j \Rightarrow x_i \notin C_k$

Donde $k \neq j, C_k, C_j \in P$

Así, la primera condición asegura que la partición cubra todos los puntos de X y la segunda garantiza que todos los grupos sean excluyentes entre sí.

De este modo, C-means encuentra el centro de cada grupo, que se denomina “prototipo del grupo o cluster” y determina el único grupo al que pertenece cada punto del conjunto de datos.

El centro de cada grupo se establece mediante criterios de búsqueda. Uno de ellos es la suma de la distancia entre los puntos de cada grupo y su centro, del modo:

$$J(P, V) = \sum_{j=1}^c \sum_{x_i \in X} \|x_i - v_j\|^2$$

Donde V es un vector de los centros de cada grupo a identificar.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

En un primer paso C-means calcula la partición en base a los prototipos actuales. En un segundo paso modifica los prototipos actuales usando un método de optimización, como puede ser el del gradiente óptimo, para minimizar la función J. Estos dos pasos se repiten de forma iterativa hasta que se alcanza algún criterio de parada, que habitualmente es la diferencia de los prototipos entre dos ciclos consecutivos (cuando el algoritmo alcanza el criterio de parada indica que la función J llegó a un mínimo local).

3.1.7. FUZZY C-MEANS. CONGLOMERADOS DIFUSOS ⁽¹⁹⁰⁻¹⁹⁹⁾.

Como hemos visto, en Medicina en muchas ocasiones los datos están lo bastante cerca de dos grupos, de modo que es extremadamente difícil etiquetarlos en uno u otro grupo. Con el objetivo de evitar este problema con el manejo de datos, en el contexto de la Lógica Difusa se desarrolló el algoritmo Fuzzy C-Means (FCM), que asigna a cada dato un valor de pertenencia a cada grupo, por lo que cada dato específico puede pertenecer de forma parcial a más de un grupo.

FCM realiza una partición suave del conjunto de datos. Una partición suave se define del modo siguiente:

“Sea X un conjunto de datos y x_i un elemento perteneciente a X. Se dice que una partición $P = \{C_1, C_2, \dots, C_c\}$ donde c es un número entero no negativo que indica la cantidad de clusters, es una partición dura de X si y sólo si:

- 1) $\forall x_i \in X \quad \forall C_j \in P \quad 0 \leq \mu_{C_j}(x_i) \leq 1$
- 2) $\forall x_i \in X \quad \exists C_j \in P \text{ tal que } \mu_{C_j}(x_i) > 0$

Donde $\mu_{C_j}(x_i)$ denota el grado en el cual x_i pertenece al cluster C_j .

Una partición suave especial es aquella en la cual la suma de los coeficientes de pertenencia de un punto específico en todos los grupos es igual a 1.

$$\sum_j \mu_{C_j}(x_i) = 1 \quad \forall x_i \in X$$

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Lo que representa este tipo de partición es similar al tipo de partición de Ruspini para las funciones de pertenencia, comentada previamente.

Este tipo de partición recibe el nombre de “partición suave restringida” y para conseguirla el algoritmo FCM introduce los grados de pertenencia de cada dato en cada grupo y añade un parámetro adicional m , que sirve de peso exponente en la función de pertenencia. De este modo la función objetivo extendida es:

$$J_m(P, V) = \sum_{i=1}^k \sum_{x_k \in X} (\mu_{C_i}(x_k))^2 \|X_k - V_i\|^2$$

Donde P es una partición difusa del conjunto de datos X formada por C_1, C_2, \dots, C_k , y el parámetro m es un peso que determina el grado en el que los miembros parciales de un grupo afectan al resultado.

Tras determinar el número de grupos, el valor de m y el criterio de detención o parada, el algoritmo FCM realiza dos pasos:

- Cálculo de las funciones de pertenencia.
- Actualización de los prototipos.

Ambos pasos se repiten de forma iterativa hasta alcanzar el criterio de parada.

La validez de un algoritmo de agrupamiento se determina mediante criterios objetivos, que permiten comparar los resultados de diversos algoritmos y determinar el mejor número de grupos.

Existen tres categorías de validez de una partición suave restringida:

- **Basadas en el grado de pertenencia:** calculan determinadas propiedades de las funciones de pertenencia en una partición suave restringida. Una de ellas es el coeficiente de partición de Jim Bezdek (1973), que mide el grado de “difusión – fuzzyness” del grupo. Cuanto más difusos son los grupos peor es la partición.

$$V_{PC} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^c \sum_{j=1}^n \mu_{C_i}(x_j)$$

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

El coeficiente de partición es 1 en caso de que la partición sea dura y en caso de que sea la más difusa posible es $1/c$. Lo más deseable es que el coeficiente sea lo más cercano a 1.

Este tipo de medidas de validez se emplea para comparar particiones alternativas con el mismo número de grupos.

Un inconveniente que presentan es que mejoran a medida que aumenta la cantidad de grupos y no considera propiedades geométricas de la partición, como es la separación entre grupos.

- **Basadas en la geometría:** cuanto más compactos y separados estén los grupos mejor será la partición. Una posibilidad es la introducida por X.Xie y G. Beni, cuya fórmula es:

$$V_{XB} = \left(\frac{\sum \sigma_i}{n} \right) \frac{1}{d_{\min}^2}$$

Donde σ_i es la variación del cluster C_i definida como:

$$\sigma_i = \sum_j \mu_{C_i}(x_j) \|x_j - v_i\|^2$$

n es la cardinalidad del conjunto de datos y d_{\min} es la distancia más corta entre centros de grupos, definida como:

$$d_{\min} = \min_{i \neq j} \|v_i - v_j\|$$

El primer término de la ecuación mide si un grupo no es compacto y el segundo término es una medida de la no separación entre grupos. El producto de los dos refleja el grado en el que los grupos en una partición suave no son compactos y no están bien separados. Cuanto menor sea su valor mejor es la partición.

- **Basadas en el desempeño:** evalúan las particiones en base a su desempeño respecto a un objetivo definido previamente, como podría ser el mínimo error en una prueba de clasificación.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

3.2. LÓGICA DIFUSA. EL HIPERCUBO DE KOSKO.

3.2.1. CONJUNTOS DIFUSOS COMO PUNTOS EN EL HIPERCUBO.

Una particular visión de los conjuntos difusos fue la desarrollada por Bart Kosko, que ha dado lugar a variadas herramientas e interpretaciones, algunas de las cuales emplearemos en el presente proyecto.

En la década de 1980 Bart Kosko definió el Universo X como un conjunto (finito o infinito) de valores ⁽²⁰⁰⁾, por ejemplo: $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$, donde X tiene n valores. A continuación, indicó que cada subconjunto de X es miembro del conjunto potencia de X , formado por todos los subconjuntos posibles de X y denotado como $P(X)$ o 2^X . $P(X)$ tiene 2^n elementos, incluyendo \emptyset (conjunto vacío) y cada valor de X puede pertenecer al subconjunto o no pertenecer.

Teniendo en cuenta estos preceptos, podemos representar cada uno de los 2^n elementos de $P(X)$ como un vector de n dimensiones, formando un hipercubo unidad n -dimensional. Esta representación se contrapone a la clásica de “conjuntos como funciones”. De acuerdo con Kosko cada conjunto difuso puede ser representado como un punto en el hipercubo y, por lo tanto, el conjunto de todos los puntos posibles constituye el propio hipercubo.

En el hipercubo los conjuntos difusos y los no difusos tienen una forma de representación particular:

- **Conjuntos no difusos (Crisp):** Cada componente del vector toma un valor en el conjunto $\{1,0\}$ según esa componente de X pertenezca o no a ese elemento de $P(X)$. Representan los vértices del hipercubo. Ejemplo: El conjunto vacío tiene n ceros $\{0, 0, \dots, 0\}$.
- **Conjuntos Difusos:** Cada una de las componentes de ese vector toma un valor en el intervalo $[0,1]$, según esa componente de X pertenezca a ese elemento o no. Existen infinitos valores posibles.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Un hipercubo con 2 variables podría ser:

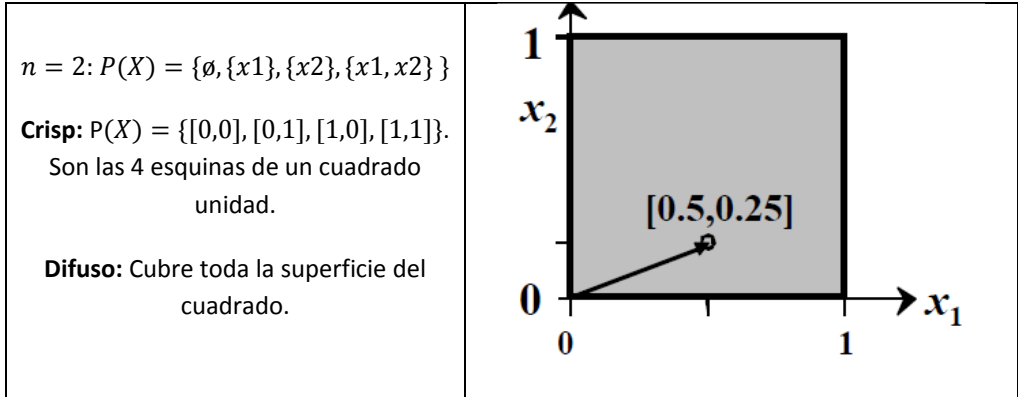


FIGURA 32. HIPERCUBO CON 2 VARIABLES

Un hipercubo con 3 variables tendría la morfología:

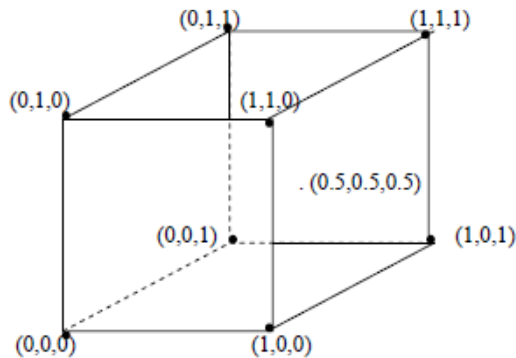


FIGURA 33. HIPERCUBO CON 3 VARIABLES

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

La geometría de los conjuntos difusos en el hipercubo tiene las siguientes características:

- △ Dominio: $X = \{ X_1, X_2, X_3, \dots, X_m \}$
- △ Rango: $I = [0,1]$.
- △ Aplicación: $\mu_A: X \rightarrow [0,1]^n$

Ejemplo:

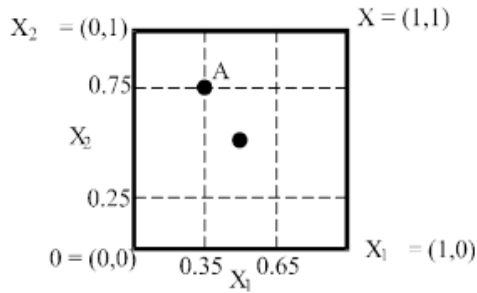


FIGURA 34. GEOMETRÍA DE CONJUNTOS DIFUSOS EN EL HIPERCUBO

Los vértices del cubo I^n definen conjuntos no difusos y el mayor grado de difusión se da en el punto medio, donde no sólo A es igual a $n\alpha - A$, sino que además: $A = A \cup \tilde{A} = A \cap \tilde{A} = \tilde{A}$.

Los grados de pertenencia para cada una de las operaciones se calculan así:

$$\mu_{A \cap B} = \min(\mu_A, \mu_B)$$

$$\mu_{A \cup B} = \max(\mu_A, \mu_B)$$

$$\mu_{\tilde{A}} = 1 - \mu_A$$

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Sirvan como ejemplo:

$$A = (1, 0.8, 0.4, 0.5)$$

$$B = (0.9, 0.4, 0, 0.7)$$

$$A \cap B = (0.9, 0.4, 0, 0.5)$$

$$A \cup B = (1, 0.8, 0.4, 0.7)$$

$$\tilde{A} = (0, 0.2, 0.6, 0.5)$$

$$A \cap \tilde{A} = (0, 0.2, 0.4, 0.5)$$

$$A \cup \tilde{A} = (1, 0.8, 0.6, 0.5)$$

En la metodología desarrollada por Kosko, la medida fundamental del espacio en lógica difusa recibe el nombre de **cardinalidad difusa**. El tamaño o cardinalidad de un conjunto A , $M(A)$ es igual a la suma de los valores difusos de A . Geométricamente es la magnitud del vector que parte del origen de una unidad hipercúbica hasta el conjunto difuso A .

$$M(A) = \sum_{i=1}^n \mu_A(X_i)$$

Si $A = (\frac{1}{3}, \frac{3}{4})$ entonces $M(A) = \frac{1}{3} + \frac{3}{4} = \frac{13}{12}$

$$M(A) = \sum_i^n \mu_A(X_i) = \sum_i^n |\mu_A(X_i) - 0| = \sum_{i=0}^n |\mu_A(X_i) - \mu_0(X_i)| = d(A, 0)$$

El tamaño $M(A)$ de A iguala la distancia o norma difusa de Hamming (norma d).

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

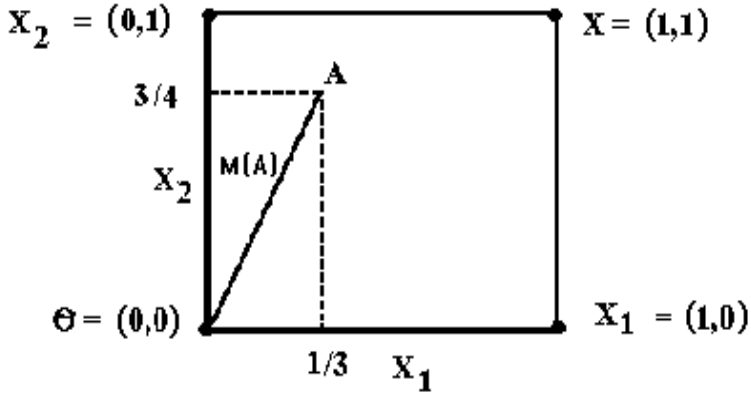


FIGURA 35. TAMAÑO $M(A)$ DE A

La distancia d_p entre los conjuntos difusos A y B es

$$d_p(A, B) = \sqrt[p]{\sum_{i=1}^n |\mu_A(X_i) - \mu_B(X_i)|^p}$$

donde $1 \leq p \leq w$ es la dimensión del hiperrectángulo.

En ocasiones la cardinalidad recibe el nombre de “tamaño”, ya que es la suma de los elementos del conjunto difuso.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

3.2.2. TEOREMA DE PERTENENCIA AL SUBCONJUNTO DIFUSO.

Los conjuntos están constituidos por subconjuntos. En los conjuntos clásicos, A es un subconjunto de B , denotado $A \subset B$ si y sólo si cada elemento de A es un elemento de B . El conjunto potencia 2^B contiene todos los subconjuntos de B . Así, alternativamente, A es un subconjunto de B si y sólo si A pertenece a 2^B .

$$A \subset B \quad \text{si} \quad A \in 2^B$$

Por tanto, de acuerdo con la lógica clásica, si A es un subconjunto de B , la pertenencia en A implica la pertenencia en B .

$$x \in A \rightarrow x \in B$$

En el caso de la lógica difusa podemos emplear el mismo criterio para subconjuntos. Es decir: A es un subconjunto de B si y sólo si no hay elemento X que pertenezca a A pero no a B (relación de la función de pertenencia dominada).

Por ejemplo: $A = (0.3, 0.0, 0.7).$ $B = (0.4, 0.7, 0.9).$

Entonces A es un subconjunto difuso de B , pero B no es un subconjunto difuso de A : no es una relación difusa. No obstante, geoméricamente el conjunto de potencia difuso, es decir, todos los subconjuntos difusos de B ($F(2^B)$) se puede representar para $B = (\frac{1}{3}, \frac{2}{3})$, como:

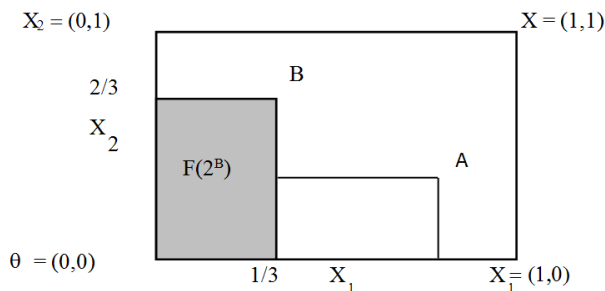


FIGURA 36. TEOREMA DEL SUBCONJUNTO DIFUSO (1)

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Si B no está vacío $F(2^B)$ tiene cardinalidad infinita.

En lógica no difusa el punto hipercúbico A está o no está en el hiper-rectángulo $F(2^B)$.

Por otro lado, desde la perspectiva de la Lógica Difusa se aprecia que algunos conjuntos A pertenecen a $F(2^B)$ en diferentes grados, por lo que la función de pertenencia $F(2^B)(A)$ puede ser igual a cualquier número en $[0,1]$, lo que define el grado de pertenencia al subconjunto:

Sea $S(A, B)$ el grado en el cual A es un subconjunto de B , si se considera la figura previa, $S(A, B)$ se acercará a la unidad cuando A se aproxime al conjunto potencia $F(2^B)$. $S(A, B)$, por otra parte, decrecerá y $1 - S(A, B)$ crecerá cuando A se aleje de $F(2^B)$.

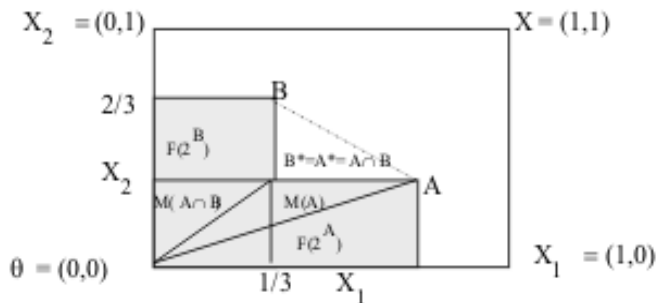


FIGURA 37. TEOREMA DEL SUBCONJUNTO DIFUSO (2)

El punto $B^* = A \cap B = A^*$ identifica el conjunto dentro del hiper-rectángulo $F(2^A)$ y el hiper-rectángulo $F(2^B)$ que tiene el máximo valor $M(A \cap B)$. Por tanto, $S(A, B) = \frac{M(A \cap B)}{M(A)}$.

El operador “intersección” o “unión” toma el menor de los elementos comparados. Así, por ejemplo, la intersección de $\{0.2, 0.3\}$ y $\{0.4, 0.1\}$ es $\{0.2, 0.1\}$.

Existen otra serie de conceptos interesantes desde la perspectiva de conjuntos como puntos en el hipercubo, el más relevante de los cuales es el de “entropía difusa”.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

- **Entropía difusa (E):** se trata de una medida de información. Nos indica cuán indistinguibles son dos objetos de valor complementario. Así, siguiendo los objetivos propuestos, cuanto más similares son dos enfermedades, mayor parecido diagnóstico y terapéutico presentarán. Por tanto, siguiendo el mismo ejemplo y concepto, la dinámica de cambio de un paciente con una enfermedad determinada, en el tiempo, puede ser conocida mediante la entropía difusa, entre otras opciones que veremos posteriormente.

Entropía significa incertidumbre o desorden en un sistema. Cuando un conjunto es difuso, la entropía difusa mide el grado de difuminación de dicho conjunto.

En relación con el hipercubo de 2 dimensiones, por ejemplo, podemos medir la entropía con dos cuerdas:

Escojamos un punto en el cubo y llamémoslo A . $A = (\frac{2}{3}, \frac{1}{4})$.

Atemos una cuerda de A a la esquina más cercana y llamémosla " a ". Si A se aleja de la esquina más cercana, se acerca a la esquina más lejana.

Atemos ahora una cuerda de A a la esquina más lejana y llamémosla " b ".

Si dividimos la longitud " a " sobre la longitud " b " obtenemos un número entre 0 y 1, que describe la vaguedad de A .

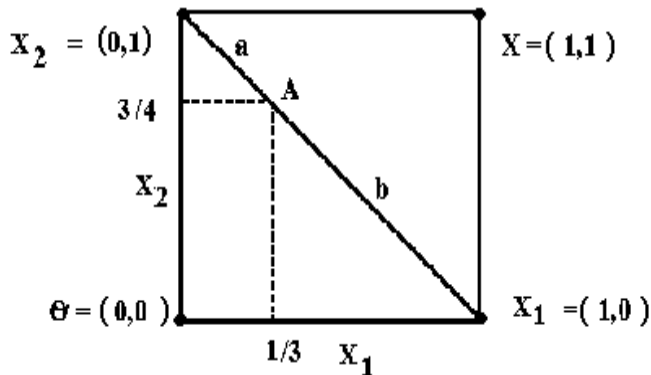


FIGURA 38. ENTROPÍA DIFUSA (1)

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Cuando mayor sea el número mayor será la difuminación. Por tanto, la entropía mide la incertidumbre de un sistema. Esa incertidumbre iguala su difusión. Sólo los vértices del cubo tienen entropía 0. El punto medio del cubo tiene máxima entropía. La entropía difusa se incrementa de forma progresiva al desplazarse un conjunto desde cualquier vértice hacia el punto medio. Supongamos que “a” indica la distancia $d'(A, A_{cerca})$ y que “b” indica la distancia de $d'(A, A_{lejos})$. La entropía difusa es igual a la relación de a con b:

$$E(A) = \frac{a}{b} = \frac{d'(A, A_{cerca})}{d'(A, A_{lejos})}$$

Siguiendo el ejemplo previo:

$$A\left(\frac{1}{3}, \frac{3}{4}\right), \quad A_{cerca} = (0,1) \quad Y \quad A_{lejos} = (1,0)$$

entonces

$$a = \frac{1}{3} + \frac{1}{4} = \frac{7}{12} \quad y \quad b = \frac{2}{3} + \frac{3}{4} = \frac{17}{12}$$

$$E(A) = \frac{\frac{7}{12}}{\frac{17}{12}} = \frac{7}{17}$$

Del mismo modo, cada uno de los puntos A , $A \cap A'$, $A \cup A'$ está igualmente cerca de su vértice más cercano. La distancia común es igual a “a”. De forma similar, cada punto está igualmente lejos de su vértice más lejano. Su distancia común es igual a B. Así, el teorema de entropía difusa es:

$$E(A) = \frac{M(A \cap A')}{M(A \cup A')}$$

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

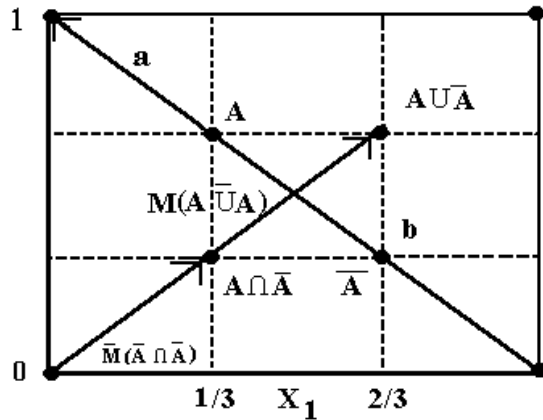


FIGURA 39. ENTROPÍA DIFUSA (2)

3.2.3. APLICABILIDAD CLÍNICA DEL HIPERCUBO.

El hipercubo ha sido empleado previamente con éxito ⁽⁴⁸⁾ como sistema de clasificación y monitorización de pacientes. Esto se debe a la posibilidad de comparar a pacientes con determinadas variables con su estado posterior en intervalos determinados.

Por otra parte, en el presente proyecto consideramos que el hipercubo puede actuar a su vez como un sistema nosológico, dado que permite clasificar a los pacientes en función de los valores de pertenencia de las variables consideradas ^(29, 30) en diferentes diagnósticos.

Si interpretamos las diferentes enfermedades como un conjunto de variables de longitud n , pueden ser consideradas como vectores de longitud n con representación en el hipercubo. Esto nos permite comparar enfermedades entre sí, así como con sus modelos ideales de enfermedad, por ejemplo mediante el análisis de su distancia (Hamming, Euclídea, ...). Por otra parte, esto mismo puede ser realizado para comparar estados de un mismo paciente y, por tanto, analizar la evolución de las enfermedades en pacientes individuales, es decir, sin perder el concepto de paciente como unidad clínica ⁽³¹⁾.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

3.2.4. UNIVERSO CLÍNICO HIPERCÚBICO Y CINEMÁTICA CLÍNICA HIPERCÚBICA:

De acuerdo con los ya expuestos postulados de Kosko y las aplicaciones en la clínica indicadas por Sadegh-Zadeh, desde un punto de vista geométrico, cada paciente puede ser identificado mediante un vector en el hipercubo, cuya ubicación concreta vendrá dada por los coeficientes de pertenencia de cada una de las variables implicadas.

En trabajos previos ⁽⁴⁸⁾ se describió el Universo Clínico Hipercúbico como una herramienta útil para la monitorización de pacientes.

En el “Universo Clínico Hipercúbico en contexto de monitorización de intensidad o gravedad”, es decir, aquél empleado para realizar el seguimiento de un paciente con una enfermedad ya conocida, dado que cada una de las variables que constituyen sus dimensiones posee un rango de valores entre 0 y 100, siendo el valor 0 el correspondiente a la menor gravedad / intensidad de un paciente (menor “condición de paciente grave” / “intensidad de la patología del paciente”), el valor 100 el correspondiente a la mayor gravedad / intensidad de un paciente (mayor “condición de paciente grave” / “intensidad de la patología del paciente”) y el valor 50 el correspondiente a una gravedad / intensidad intermedia, podemos tomar cada una de dichas variables y transformar los conceptos analizados desde una granularidad fina (es decir, con un elevado número de conjuntos difusos correspondientes a cada variable) a una granularidad gruesa, disminuyendo el número de conjuntos difusos que las subdividen a únicamente 2, esto es: un conjunto “leve / menos intenso”, con coeficiente de pertenencia 1 para el valor 0 y coeficiente de pertenencia 0 para el valor 100, y un conjunto “grave / más intenso”, con coeficiente de pertenencia 0 para el valor 1 y coeficiente de pertenencia 1 para el valor 0, siendo el punto de cruce el valor 50%, con un coeficiente de pertenencia de 0,5 (concepto “moderado” o “tan leve como grave / tan intenso como no intenso”). Si bien con esto perdemos información desde un punto de vista lingüístico, no es éste el objetivo del hipercubo y sí del sistema de inferencia difuso, por lo que ambas estructuras poseen funciones diferentes.

Una vez realizado este proceso, extremadamente sencillo si se emplean variables normalizadas en el sistema de inferencia difuso empleado para identificar a cada paciente, de acuerdo con lo expresado previamente, podemos representar el estado de un paciente concreto en el Universo Clínico Hipercúbico construido, siendo el caso más grave / intenso aquél en el cual todos los coeficientes de pertenencia sean de 1 y, por tanto, se ubique en

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

el vértice de cardinalidad máxima. Por otro lado, el caso más leve / menos intenso será aquél en el cual todos los coeficientes de pertenencia sean de 0 y, por tanto, se ubique en el vértice de cardinalidad 0. Ambos son conceptos no difusos (grave y no grave, intenso y no intenso). El punto 0,5 será el punto de mayor difuminación o entropía del sistema, que corresponderá al concepto “moderado” o “50% grave y 50% no grave, 50% de intensidad”.

La comparación de estados de un mismo paciente con 2 variables es sencilla, dado que el descenso en valor de ambas variables es compatible con el concepto de “mejoría” y el incremento en el valor de ambas variables es compatible con el concepto de “empeoramiento”. Por otro lado, el incremento de una variable y el descenso de otra puede suponer un “empeoramiento”, una “mejoría” o una “estabilidad”, en función del grado en el que se incremente una variable y descienda la otra. Sin embargo, conforme se incrementa el número de variables este proceso es más complejo y se pierde la capacidad de visualización de la “tendencia del paciente”.

Una aportación adicional de Negre et al ⁽⁴⁸⁾ del Universo Clínico Hipercúbico en relación con el estudio del comportamiento dinámico de los pacientes dentro del mismo es el campo denominado “Cinemática Clínica Vectorial” o “Cinemática Clínica Hipercúbica”:

Dado un paciente que ocupa una posición A en el hipercubo, la “tendencia evolutiva” tras su paso a una posición B puede ser analizada mediante los conceptos de cardinalidad y de ángulo vectorial, por ejemplo.

Desde el punto de vista de la cardinalidad, cuanto mayor sea ésta, más grave estará el paciente en su globalidad. No obstante, esto no nos permite conocer la tendencia dentro del hipercubo, ya que puede haber mejorado en determinados aspectos y empeorado en otros. Así, por ejemplo, un paciente que presente una posición A (0.5, 0.7) y una posición B (0.3, 0.9) tiene la misma cardinalidad en ambas situaciones y sin embargo su situación en el hipercubo no es la misma, por lo que desconocemos su desplazamiento y, por tanto, su situación clínica evolutiva, entre otros aspectos. Por tanto, si bien nos sirve para comparar de forma grosera dos posiciones hipercúbicas de un paciente, no nos sirve de forma completa para conocer su evolución clínica.

La Cinemática Clínica Hipercúbica podría considerarse como la rama de la Lógica Difusa aplicada a la Medicina que se encarga de estudiar el “movimiento clínico” de los pacientes, esto es, el desplazamiento de los vectores representativos de su estado clínico

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

en el Universo Clínico Hipercúbico. Estudiar el movimiento clínico de un paciente es obtener sus ecuaciones de movimiento $\{rc(t); vc(t); ac(t)\}$.

Se considera un “desplazamiento clínico” cuando la posición de un paciente en el hipercubo varía. Al vector que localiza la posición del paciente en el hipercubo lo denominamos “vector de posición clínica $rc(t)$ ” y representa el estado del paciente en un momento dado. Si dicho vector se desplaza porque el estado clínico del paciente varía, el recorrido que realiza en el hipercubo recibe el nombre de “trayectoria clínica”.

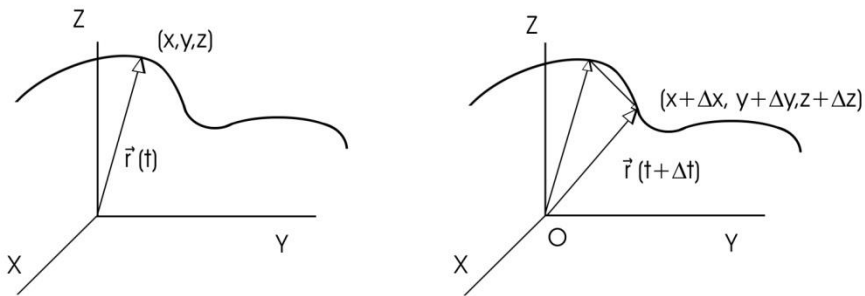


FIGURA 40. TRAYECTORIA CLÍNICA

El hipervector que une dos vectores de posición clínica recibe el nombre de “vector de desplazamiento clínico”.

El espacio clínico que recorre el paciente en el hipercubo no coincide plenamente con la cardinalidad del vector de desplazamiento clínico. Sólo coincidirán en caso de desarrollar un movimiento recto en un solo sentido, para lo que se requieren determinaciones constantes de las variables – dimensiones incorporadas al hipercubo.

Denominamos “velocidad media de cambio clínico” al cociente entre el desplazamiento clínico y el tiempo que ha precisado el paciente en recorrerlo.

$$vc_m = \Delta r / \Delta t$$

En base a estos postulados, si queremos determinar la velocidad de cambio clínico de un paciente en un momento determinado, tendríamos que analizar el intervalo

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

temporal más reducido posible, de modo que la posición P_2 se aproximase tanto a la posición P_1 que fuesen indistinguibles:

$$\vec{v} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} = \frac{d\vec{r}}{dt}$$

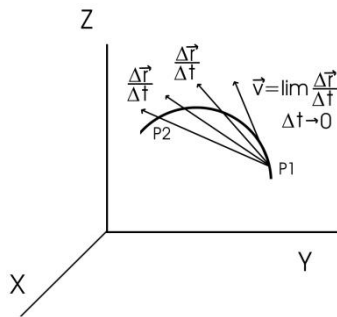


FIGURA 41. VELOCIDAD MEDIA DE CAMBIO CLÍNICO

En la figura previa se aprecia cómo la secante que contiene al vector $(\Delta \mathbf{r}/\Delta t)$ se convierte en tangente en el límite, por lo que la velocidad de cambio clínico de un paciente en un momento determinado es un vector tangente a la trayectoria en la posición considerada P_1 y sentido el del movimiento, siendo sus componentes las derivadas en el tiempo de las componentes del vector de posición.

La velocidad de cambio clínico es una magnitud vectorial que mide los cambios de posición clínica con el tiempo, su ecuación de dimensiones es $|v| = |L| * |T|^{-1}$ y se mide en Unidades de cambio clínico por unidad de tiempo.

De acuerdo con el concepto previo, podemos desarrollar la “aceleración clínica media”, que consiste en el cociente entre un incremento de la velocidad de cambio clínico y el tiempo transcurrido en producirse dicho incremento $\mathbf{ac}_m = \frac{\Delta v}{\Delta t}$.

Del mismo modo que en el caso de la velocidad de cambio clínico, para conocer la aceleración clínica de un paciente en un instante concreto, debemos estudiar la derivada de la velocidad con el tiempo.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

La aceleración clínica mide los cambios de la velocidad clínica en relación al tiempo $|a| = |L| * |T|^{-2}$ y se mide en Unidades de cambio clínico por unidad de tiempo al cuadrado.

Una vez descritos los conceptos de posición clínica $\mathbf{rc}(t)$, velocidad de cambio clínico $\mathbf{vc}(t)$ y aceleración clínica $\mathbf{ac}(t)$, así como las relaciones entre éstos, desarrollados previamente por Negre et al ⁽⁴⁸⁾, podemos obtener las ecuaciones del “movimiento clínico de un paciente”, que en un hiper cubo tridimensional serían:

$\vec{r}(t) = x(t)\vec{i} + y(t)\vec{j} + z(t)\vec{k} \left\{ \begin{array}{l} \text{componente } x \text{ de la posición } \equiv x(t) \\ \text{componente } y \text{ de la posición } \equiv y(t) \\ \text{componente } z \text{ de la posición } \equiv z(t) \end{array} \right.$	$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$
$\vec{v}(t) = v_x(t)\vec{i} + v_y(t)\vec{j} + v_z(t)\vec{k} \left\{ \begin{array}{l} \text{componente } x \text{ de la velocidad } \equiv v_x(t) = \frac{dx}{dt} \\ \text{componente } y \text{ de la velocidad } \equiv v_y(t) = \frac{dy}{dt} \\ \text{componente } z \text{ de la velocidad } \equiv v_z(t) = \frac{dz}{dt} \end{array} \right.$	$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$
$\vec{a}(t) = a_x(t)\vec{i} + a_y(t)\vec{j} + a_z(t)\vec{k} \left\{ \begin{array}{l} \text{componente } x \text{ de la aceleración } \equiv a_x(t) = \frac{dv_x}{dt} = \frac{d}{dt} \left(\frac{dx}{dt} \right) \\ \text{componente } y \text{ de la aceleración } \equiv a_y(t) = \frac{dv_y}{dt} = \frac{d}{dt} \left(\frac{dy}{dt} \right) \\ \text{componente } z \text{ de la aceleración } \equiv a_z(t) = \frac{dv_z}{dt} = \frac{d}{dt} \left(\frac{dz}{dt} \right) \end{array} \right.$	

Básicamente la “Cinémática Clínica Hiper cúbica” nos presenta tres problemas con sus respectivas soluciones.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

- Conociendo la posición clínica $rc(t)$ podemos determinar la velocidad de cambio clínico $vc(t)$ y la aceleración clínica $ac(t)$:
 - Solución: derivación con el tiempo $rc(t) \rightarrow \frac{d}{dt} \rightarrow vc(t) \rightarrow \frac{d}{dt} \rightarrow ac(t)$.
 - Nos permite conocer de forma aproximada el comportamiento de un paciente tras la realización de una intervención, es decir, la respuesta clínica del paciente (por ejemplo, tras la introducción de un tratamiento antibiótico o el inicio de oxigenoterapia).

- Conociendo la aceleración clínica $ac(t)$ podemos obtener la velocidad de cambio clínico $vc(t)$ y la posición clínica $rc(t)$.
 - Solución: integración (inversa de la derivación) $ac(t) \rightarrow \int \rightarrow vc(t) \rightarrow \int \rightarrow rc(t)$.
 - Nos permite predecir de forma aproximada la evolución de un paciente en un tiempo determinado. Del mismo modo, si un paciente no ocupa la posición indicada por el sistema probablemente se deberá a la irrupción de un factor externo al hipercubo generado, es decir, una nueva variable no considerada, como puede ser, por ejemplo, otro proceso infeccioso, un neumotórax, etc... .

- Conociendo la aceleración clínica, la posición clínica inicial y la velocidad de cambio clínico podemos obtener el tiempo hasta alcanzar una posición determinada.
 - Solución: aplicación de la fórmula cuadrática

$$tiempo = \frac{-velocidad \pm \sqrt{velocidad^2 - 4 * aceleración * espacio}}{2 * aceleración}$$

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Si centramos el sistema de referencia en el paciente y estudiamos el movimiento clínico respecto a dicho sistema, de modo que uno de sus ejes sea perpendicular en todo momento a la trayectoria clínica (con el semieje positivo dirigido hacia el centro de la curvatura y definido por \mathbf{u}_n ó vector unitario normal) y otro de sus ejes sea tangente en todo momento a la trayectoria, coincidente en dirección con la velocidad (con el semieje positivo definido por \mathbf{u}_t ó vector unitario tangente), podremos determinar el valor de la velocidad de cambio clínico en base a las componentes hipercúbicas o $\frac{ds}{dt}$ si conocemos el arco recorrido en función del tiempo $[s(t)]$.

$$|vc| = (v_x^2 + v_y^2 + v_z^2)^{\frac{1}{2}}$$

$$|vc| = \frac{ds}{dt}$$

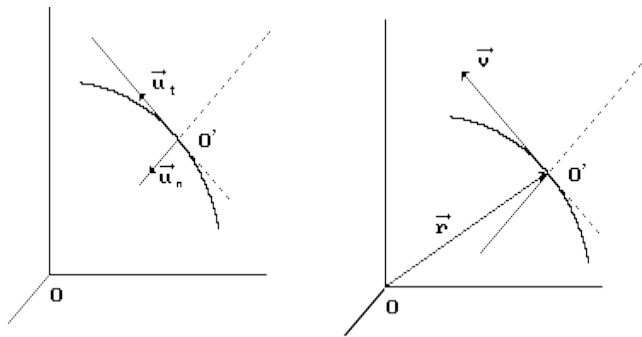


FIGURA 42. COMPONENTES HIPERCÚBICAS

Del mismo modo podemos determinar la aceleración clínica en función de sus componentes hipercúbicas (x, y, z, \dots, n) y sus componentes intrínsecas $\mathbf{ac}(a_t, a_n)$:

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta s} * \frac{\Delta s}{\Delta t} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta s}{\Delta t} * \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta s} = \frac{ds}{dt} * \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta s}; \rightarrow \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta s} \left\{ \begin{array}{l} \text{módulo} \equiv \frac{|\Delta \vec{r}|}{\Delta s} = 1 \\ \text{dirección tangente trayectoria} \\ \text{sentido el del movimiento} \end{array} \right\} \equiv \vec{u}_t$$

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

$$\vec{v} = \frac{ds}{dt} \vec{u}_t, v = \frac{ds}{dt}, \vec{v} = v \vec{u}_t; \vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{dv}{dt} \vec{u}_t + v \frac{d\vec{u}_t}{dt} = \frac{dv}{dt} \vec{u}_t + \frac{v^2}{R} \vec{u}_n = a_t \vec{u}_t + a_n \vec{u}_n; \quad \begin{aligned} a_t &= \frac{dv}{dt} \\ a_n &= \frac{v^2}{R} \\ a &= \sqrt{a_t^2 + a_n^2} \end{aligned}$$

Si conocemos éstas últimas, tenemos la posibilidad de analizar de forma independiente los cambios del módulo de la velocidad de cambio clínico ($a_t = \frac{dv}{dt}$) de los cambios de la dirección de la velocidad de cambio clínico ($a_n = \frac{v^2}{R}$).

En caso de que un paciente presente un movimiento clínico recto no existirá aceleración normal, al no existir cambios en la dirección de la velocidad.

Como ya indicaron los autores, el Universo Clínico Hipercúbico y la Cinemática Clínica Hipercúbica son aportaciones innovadoras que actualmente son objeto de investigación y desarrollo, fruto de los cuales se desarrolla el presente proyecto.

4. MATERIAL Y MÉTODOS.

El hombre sabio hace que su creencia sea proporcional a la evidencia.

DAVID HUME

El hábito de basar las convicciones en la evidencia y de dar a éstas solamente el grado de certeza que la evidencia garantiza, si fuera general, curaría a la mayoría de los enfermos que este mundo padece.

BERTRAND RUSSELL

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

4.1. ESTRUCTURA GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN:

La actual investigación se desarrolló en 4 fases diferenciadas:

- En primer lugar se llevó a cabo el modelado de las distintas entidades consideradas en Roma III desde el punto de vista de la Lógica Difusa, adaptando dicho modelado al hipercubo diagnóstico, como se verá posteriormente con mayor detenimiento.
- En segundo lugar se llevó a cabo un estudio descriptivo transversal en pacientes con dolor abdominal recurrente.
- En tercer lugar se introdujeron los pacientes procedentes del estudio descriptivo en el sistema informático para su transformación difusa y posterior aplicación en el modelo hipercúbico. En este punto se llevaron a cabo los análisis de similitud.
- Finalmente, en cuarto lugar, se compararon los resultados obtenidos mediante el estudio descriptivo clásico con los obtenidos mediante el sistema hipercúbico.

4.2. MODELADO HIPERCÚBICO DE ENFERMEDADES:

Para el modelado difuso de las distintas entidades consideradas en Roma-III se empleó el programa MatLab versión 7.0 de MathWorks Inc, concretamente el subprograma Fuzzy Logic Toolbox, empleando como dimensiones-variables componentes de cada entidad las correspondientes a cada una de las preguntas del cuestionario Roma-III implicadas en cada diagnóstico concreto.

Para la conversión difusa de cada una de las variables componentes, dada la amplitud, complejidad y carácter compartido conceptual de muchas de ellas, se decidió crear modelos estandarizados para aquellos significados lingüísticos comunes. En un primer paso se agruparon las variables con idéntico significado conceptual, se definió con precisión el concepto implicado y finalmente se asignó un nombre de acuerdo a una letra griega para evitar repeticiones en el seno de la simbología propia de la investigación.

Los modelos generados se detallan en el apartado correspondiente de Resultados.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

4.2.1. MODELADO DE VARIABLES DIFUSAS:

Para el modelado de cada una de las variables difusas, es decir, de cada uno de los apartados de Roma III presentes en el cuestionario y que debían formar parte del modelo final, se desarrolló una plantilla con los siguientes apartados:

- **Nombre del modelo:** denominación asignada a cada una de las variables en función del significado de las mismas. Al existir diversas variables con significado común se agruparon dentro de un mismo modelo en función del mismo. De este modo se crearon 8 modelos a cada uno de los cuales se le asignó una letra griega como nombre.
- **Concepto simplificado:** para cada uno de los modelos creados se indicó el significado común que representaba.
- **Variables implicadas:** se clasificaron las diferentes cuestiones del cuestionario Roma III en función de su concepto semántico dentro de cada uno de los modelos desarrollados.
- **Modelado:** se añadió una descripción breve del universo de discurso, así como un subapartado detallando los puntos estructurales de cada uno de los conjuntos difusos generados.
- **Representación gráfica:** finalmente se añadió una imagen global del modelo creado.

La conclusión del proceso indicado se puede apreciar en el apartado correspondiente de Resultados.

4.2.2. MODELADO DE ENFERMEDADES DIFUSAS:

Teniendo en cuenta la evolución de los diferentes modelos de enfermedad detallados en la Introducción de la presente investigación, así como los aspectos relacionados con los trastornos funcionales digestivos, se tomó cada una de las entidades nosológicas diferenciadas en Roma III y se creó un prototipo de “enfermedad difusa” respecto a la misma. Se tuvieron en cuenta para ello tanto los modelos desarrollados para cada una de las cuestiones del cuestionario Roma III como los criterios Roma III, detallados en el Anexo correspondiente, de acuerdo con la bibliografía actualizada.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

El resultado del desarrollo de cada una de las entidades nosológicas se detalla en el apartado correspondiente de Resultados. Se muestra en cada uno de los casos el componente del diagnóstico, su valor admitido, la transformación lógica y el modelo aplicado al universo de discurso de cada una de las variables lingüísticas prototipo.

4.3. ESTUDIO DESCRIPTIVO:

Tras el desarrollo del modelo hipercúbico se llevó a cabo un estudio prospectivo en pacientes con dolor abdominal recurrente, de carácter descriptivo.

4.3.1. POBLACIÓN DE ESTUDIO:

Se reclutó a pacientes con edades comprendidas entre los 4 y 16 años que acudieran a consultas externas de Gastroenterología Pediátrica del Hospital Quirón Valencia con un cuadro compatible con dolor abdominal recurrente a partir del 1 de Agosto del año 2014.

El tamaño muestral se calculó de acuerdo con las fórmulas para el cálculo del mismo en estudios de estimación de proporciones, siendo necesarios 163 pacientes para un nivel de confianza del 95%, una precisión del 3% y una proporción previa estimada de solapamiento del 29% de acuerdo con estudios previos analizados en el apartado correspondiente a la revisión de la literatura sobre dolor abdominal funcional en Pediatría. Considerando unas pérdidas del 10% se asumieron como necesarios 181 pacientes.

4.3.2. CRITERIOS DE SELECCIÓN:

Se consideraron para su inclusión aquellos pacientes con edad comprendida entre los 4 y 16 años cuyos padres-representantes legales firmasen el consentimiento informado y que fuesen valorados en la consulta externa de Gastroenterología Pediátrica del Hospital Quirón Valencia por un cuadro relacionado con alguna de las secciones específicas del cuestionario Roma-III, a saber “dolor y molestias en abdomen superior y

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

región supraumbilical”, “dolor abdominal periumbilical y/o infraumbilical”, “alteración de los movimientos intestinales” (ritmo deposicional y características de las deposiciones) y “otros” (eructos-meteorismo, vómitos recurrentes y/o rumiación), siempre y cuando presentasen en los 2 últimos grupos dolor abdominal recurrente asociado, en un período comprendido entre el 1 de Agosto de 2014 y el 1 de Agosto de 2015. Se incluyeron en el estudio por orden de atención, sin aleatorización.

Se estableció un proceso de cegado para patología orgánica en este grupo de pacientes para evitar sesgos de clasificación en el momento de inclusión, si bien estas entidades fueron tenidas en cuenta en el análisis final.

Se consideraron como criterios de exclusión la existencia de problemas que interfirieran con una adecuada cumplimentación de los cuestionarios, así como el rechazo a la firma del consentimiento informado por parte de los padres – representantes legales.

El hecho de considerar pacientes que acudiesen a consultas externas y no una muestra de población general introduce un sesgo de consulta, sobreestimando proporciones. Sin embargo, el objetivo del estudio actual es probar un nuevo modelo de análisis de datos y compararlo con el modelo tradicional, no la determinación de incidencias, prevalencias ni otros parámetros epidemiológicos, por lo que dicho sesgo no tiene un efecto relevante.

Al considerar pacientes que acudiesen por “alteración de los movimientos intestinales” y/o “otros” dentro de las secciones específicas del cuestionario Roma-III, siempre y cuando asociasen dolor abdominal recurrente se incrementa igualmente la posibilidad de solapamiento. Este proceder, sin embargo, conlleva la posibilidad de analizar el tipo de solapamiento producido de acuerdo con ambos modelos y fuerza la capacidad del sistema para la detección de este tipo de fenómenos. Por otro lado, no era el objetivo la determinación de parámetros epidemiológicos sino la comparación de ambos modelos entre sí, como ya hemos indicado previamente.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

4.3.3. VARIABLES DE ESTUDIO:

- **Síntomas del paciente:** La descripción de los síntomas para cada paciente se realizó sobre el cuestionario de Síntomas Gastrointestinales Pediátricos Versión Roma-III para padres en el caso de pacientes con edad comprendida entre los 4 y 10 años y tanto la versión para padres como para pacientes en el caso de edades superior a los 10 años. El cuestionario comprende 5 secciones: dolor o disconfort en la región abdominal supraumbilical, dolor o disconfort en la región abdominal infraumbilical o periumbilical, hábitos intestinales, otros síntomas gastrointestinales (náuseas y/o vómitos) y limitación en actividades. La traducción del cuestionario al Español fue llevada a cabo mediante procedimientos estandarizados. En aquellos casos en que existió una respuesta dudosa entre un valor y otro se anotó al lado en el cuestionario el valor indicado por el paciente (por ejemplo: “en ocasiones es 4 veces a la semana, pero en otras ocasiones es entre 5 y 6 a la semana”) y se indicó a los padres / representantes legales que indicasen qué proporción del espacio entre 0 y 10 correspondería a cada respuesta. Por ejemplo, en caso de una respuesta A y otra B podría ser:

6 A	4 B
-----	-----

FIGURA 43. ELECCIÓN DIFUSA

Del mismo modo, se les indicó que marcaran la opción que elegirían si sólo pudiesen escoger una (elección no difusa).

- **Signos de alarma en la Historia clínica:** se consideraron como signos de alarma de patología orgánica la existencia de sangre en heces, pérdida ponderal, enlentecimiento de la curva de crecimiento, vómitos significativos, diarrea crónica intensa, dolor abdominal persistente en ubicaciones atípicas para el dolor abdominal funcional, fiebre inexplicada y la historia familiar de enfermedad inflamatoria intestinal y/o úlcera péptica, principalmente.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

- **Examen clínico:** al tratarse de una investigación en la cual se analizaban las patologías consideradas en el cuestionario Roma-III de acuerdo con el modelo tradicional e hipercúbico, y considerar dicho cuestionario síntomas valorados por el paciente y/o sus padres – representantes legales, no era preciso considerar como variables individuales los diferentes aspectos del examen clínico. No obstante, el mismo quedó considerado de forma implícita en las variables propias de “diagnóstico final” y “signos de alarma”.
- **Pruebas complementarias:** en función de los hallazgos presentados se realizaron algunos de los siguientes: Hemograma con fórmula, velocidad de sedimentación globular, proteína C reactiva, metabolismo del hierro, IgE total y específica para alergias alimentarias, anticuerpos antiendomiso, antitransglutaminasa y anti gliadina, sedimento urinario, cultivos de heces, estudio parasitológico, sangre oculta en heces, calprotectina fecal, estudios endoscópicos, ecográficos y pruebas de malabsorción de hidratos de carbono (fructosa y lactosa principalmente). Dado que no era el objetivo del estudio el análisis de las pruebas complementarias, la existencia de alteraciones en las mismas quedaba considerada de forma implícita en las variables propias de “diagnóstico final” y “signos de alarma”.
- **Diagnóstico Roma-III:** realizado por el especialista en Gastroenterología y Nutrición en base a las instrucciones para valoración del cuestionario Roma III, en la visita inicial del paciente.
- **Diagnóstico final:** fuese finalmente el atribuido de acuerdo con los criterios Roma-III o fuese una patología orgánica.

4.3.4. PROCEDIMIENTO DE ESTUDIO:

El cuestionario fue contestado por los familiares, y en su caso el paciente, en la primera consulta. Durante la anamnesis y el examen clínico el médico asistió a los padres y al paciente con la cumplimentación de las preguntas que no han sabido contestar,

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

únicamente indicando ejemplos a las mismas, sin inducir ningún tipo de respuesta. Si los padres no conocían la respuesta, hacían constar NS/NC. En caso de discrepancia o duda entre alguna de las posibles respuestas marcaban los resultados más similares e indicaban al lado de la pregunta el valor que ellos consideraban más adecuado.

La identificación de patología orgánica se basó en la historia clínica, examen clínico por un gastroenterólogo pediátrico y pruebas complementarias en función de los hallazgos presentados y en relación con la praxis propia de la subespecialidad. La indicación de estas pruebas corrió a cargo del especialista en Gastroenterología Pediátrica y nunca fueron indicadas en relación con el presente estudio.

Tras la primera valoración se revisó la historia clínica en busca de los signos de alarma indicados previamente.

Las variables obtenidas fueron introducidas en una base de datos Excel, que fue transformada posteriormente en un archivo SPSS para su estudio estadístico.

4.3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

Todos los datos fueron almacenados en un archivo Excel con contraseña, sin posibilidad de identificación externa de los pacientes estudiados.

Los análisis descriptivos fueron llevados a cabo mediante SPSS versión 15.0 (SPSS Inc, Chicago, IL). Se realizó un análisis de frecuencia de cada uno de los trastornos funcionales considerados en los criterios Roma-III. Se valoraron las posibles agrupaciones de pacientes en función de las frecuencias de cada una de las variables analizadas mediante la elaboración de un dendrograma y el análisis C-means siguiendo el método de Ward.

A continuación se procedió a la introducción de los datos previamente recogidos en el modelo hipercúbico creado mediante el programa MatLab versión 7-0 de MathWorks Inc empleando el Fuzzy Logic Toolbox, de acuerdo con la metodología previamente explicada, y considerando como dimensiones – variables del mismo las

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

equivalentes a cada una de las preguntas del cuestionario Roma-III del modo indicado en apartados precedentes.

Se llevó a cabo un estudio de similitudes entre pacientes y de pacientes con los ideales de enfermedad, como se explicará posteriormente de forma más detallada.

Se analizaron los grupos determinados en el modelo hipercúbico desde el punto de vista semántico, siempre con un sentido clínico preeminente.

Se analizó la distribución de frecuencias dentro de cada uno de los grupos diferenciados en el hipercubo y se compararon estos resultados con los obtenidos previamente en el estudio descriptivo clásico para detectar diferencias entre ambas metodologías. Este análisis consideró aspectos tanto puramente clínicos como semánticos.

4.3.6. ASPECTOS ÉTICOS:

Los riesgos a los que se encontraron sometidos los participantes fueron inexistentes ya que en ningún momento se les privó de los exámenes complementarios ni de ningún tratamiento que, a juicio del médico especialista que los atendió, fueran necesarios de acuerdo con la práctica médica actual. Tampoco fueron sometidos a ninguna prueba distinta a las de la práctica clínica habitual para estos pacientes.

La hoja de información y formulario de consentimiento informado, que contiene toda la información específica sobre el estudio, se proporcionó a los padres o tutores y ningún paciente fue incluido sin tener su consentimiento por escrito (ver Anexos).

Toda la información recopilada de los pacientes incluidos en el estudio se mantuvo de forma estrictamente confidencial, siendo sometida a la normativa legal vigente en España (Ley Orgánica 15/1999 de Protección de Datos de Carácter Personal y la Ley 41/2002, de información para el paciente).

El acceso a los datos del paciente se restringió a los componentes del equipo de investigación, manteniéndose en todo momento la confidencialidad sobre su identidad.

5. RESULTADOS (I). MODELO DE HIPERCUBO DIAGNÓSTICO.

Lentamente descubrí el secreto de mi arte. Consiste en una meditación sobre la naturaleza, sobre la expresión de un sueño que está inspirado por la realidad.

HENRI MATISSE

El ideal del artista es producir un reflejo de su propio yo que sea claro como el cristal.

MC ESCHER

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

5.1. INTRODUCCIÓN AL MODELO DE HIPERCUBO DIAGNÓSTICO:

5.1.1. UNIVERSO CLÍNICO HIPERCÚBICO Y CINEMÁTICA CLÍNICA HIPERCÚBICA. ADAPTACIÓN AL DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL DE ENFERMEDADES. CINEMÁTICA CLÍNICA HIPERCÚBICA EN ENTORNO DE SIMILITUDES:

Como ya hemos visto previamente, para realizar comparaciones entre “enfermedades”, consideradas como conjuntos difusos, Sadegh-Zadeh introdujo el concepto de “similitud” y el concepto de “diferencia”. Si bien los hemos comentado en la Introducción, vamos a recordar los conceptos clave dada su relevancia en el presente estudio:

La diferencia entre dos conjuntos difusos A y B ($\text{dif}(A,B)$) se define como una relación con la forma “el conjunto difuso A difiere del conjunto difuso B en la proporción “r”, simbolizada como $\text{dif}(A,B) = r$. El valor r es un número real en el intervalo [0,1]. Si tenemos dos conjuntos difusos A y B en un universo de discurso U, tal que:

$$A = \{(x_1, a_1), \dots, (x_n, a_n)\}$$

y

$$B = \{(x_1, b_1), \dots, (x_n, b_n)\},$$

Donde a cada componente “x” del conjunto le corresponde un grado de pertenencia “a” en el conjunto A y un grado de pertenencia “b” en el conjunto B. La diferencia entre ambos conjuntos es:

$$\text{Dif}(A, B) = \frac{|a_1 - b_1| + \dots + |a_n - b_n|}{\max(a_1, b_1) + \dots + \max(a_n, b_n)}$$

Por ejemplo, si dos conjuntos difusos son:

$$X = \{(x, 0.6), (y, 0.9)\}$$
$$Y = \{(x, 0.7), (y, 0.4)\}$$

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Entonces:

$$Dif(X, Y) = \frac{|0.6 - 0.7| + |0.9 - 0.4|}{0.7 + 0.9} = \frac{0.6}{1.6} = 0.375$$

Teniendo en cuenta estos conceptos, "similitud" corresponde al inverso aditivo de la diferencia entre conjuntos difusos, de forma que:

$$Simil(A, B) = 1 - dif(A, B).$$

Siguiendo el ejemplo previo, por tanto, la similitud entre los conjuntos X e Y sería $1 - 0.375 = 0,625$.

De forma general se considera que para poder comparar enfermedades diferentes, el concepto de similitud debe ser reducido a conceptos asimilables, es decir, deben considerarse únicamente aquellos criterios que formen parte de ambas enfermedades (dado que cada enfermedad viene definida por una serie de criterios constituyentes fenotípicos, psicológicos,...) y, por ende, de ambos conjuntos.

Si bien Sadegh-Zadeh introdujo estos conceptos con el fin de realizar comparaciones entre enfermedades de acuerdo con condiciones humanas y psicológicas, especialmente, son perfectamente extrapolables a elementos clínicos explícitos, como podría ser la fiebre. Del mismo modo, dado que permite comparar enfermedades de forma más precisa en caso de que compartan un mismo conjunto de síntomas y signos (ya que únicamente diferirían en los diferentes grados de presencia de dichos signos-síntomas), estos conceptos nos permiten comparar estados previos y posteriores de un mismo paciente.

El Universo Clínico Hipercúbico puede ser empleado igualmente para comparar enfermedades entre sí y para realizar el diagnóstico diferencial de un conjunto de enfermedades con los datos de pacientes concretos.

En este caso particular, que denominamos "Universo Clínico Hipercúbico en contexto de similitudes" en contraposición con el "Universo Clínico Hipercúbico en contexto de monitorización de intensidad o gravedad", los vértices del hipercubo no son los puntos de mayor o menor gravedad / intensidad de una variable determinada, si no que son los puntos de mayor o menor similitud con la variable analizada.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

De este modo, en un hipotético hipercubo con 3 variables, el vértice (0,0,0) es aquél en el que no existe similitud alguna con las variables representadas. Por otra parte, el vértice (1,1,1) es aquél en el que la similitud con las variables representadas es máxima.

El punto (0.5, 0.5, 0.5) es aquél en el que la similitud es intermedia y, por tanto, es el punto de máxima entropía.

En caso de que el hipercubo represente una única enfermedad (posibilidad A), supongamos con 3 variables definitorias, el vértice (1, 1, 1) representa al paciente que presenta una similitud completa con la misma. El vértice (0, 0, 0) representa al paciente que no guarda ninguna similitud con la enfermedad estudiada. Los vértices (1, 0, 0), (0, 1, 0) y (0, 0, 1) representan a los pacientes que tienen una similitud parcial pero que, paradójicamente, están más alejados del concepto global de la enfermedad que cualquier otro paciente dentro del hipercubo con la excepción del vértice (0, 0, 0), lo que es apreciable fácilmente de forma gráfica, al tener varios de sus parámetros un coeficiente de pertenencia de 0. Los restantes vértices (1, 1, 0), (0, 1, 1) y (1, 0, 1), tienen igualmente una similitud parcial, si bien están más próximos al concepto de enfermedad que los precedentes. Conforme se incrementa el número de dimensiones la proximidad al vértice (1, 1, 1) es mayor cuantas menos variables presentan un grado de pertenencia equivalente a 0 (similitud nula para dicha variable).

En este modelo hipercúbico, por otra parte, la comparación de un paciente consigo mismo en diferentes estadios evolutivos nos permite aplicar las definiciones de trayecto clínico, velocidad de cambio clínico y aceleración de cambio clínico, que en el entorno concreto de similitudes nos permiten determinar, con sus correspondientes adaptaciones nominales y conceptuales:

- **Movimiento clínico en entorno de similitudes:** desplazamiento de los vectores representativos de la similitud de cada uno de los parámetros considerados, bien sean síntomas-signos, o similitud con enfermedades concretas, en el Universo Clínico en entorno de similitudes.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

- **Desplazamiento clínico en entorno de similitudes:** cuando la posición de un paciente en el hiper cubo en entorno de similitudes varía.
 - El vector que localiza la posición del paciente en el hiper cubo lo denominamos **“vector de similitud clínica global”** y representa la similitud del paciente en un momento dado con respecto a cada una de las dimensiones consideradas en el hiper cubo en entorno de similitudes. Si el vector se desplaza porque las similitudes del paciente varían, el recorrido que realiza en el hiper cubo recibe el nombre de **“trayectoria de similitudes”**.
 - El hiper vector que une dos vectores de similitud clínica global recibe el nombre de **“vector de desplazamiento en similitud”** o **“vector de variación en similitudes”**.

- Se denomina **“velocidad media de cambio en similitud”** al cociente entre el desplazamiento clínico en entorno de similitudes y el tiempo que ha precisado el paciente en recorrerlo. La velocidad de cambio en similitud es una magnitud vectorial que mide los cambios de similitud con el tiempo. Se mide en unidades de cambio en similitud por unidad de tiempo.

- La **“aceleración media de cambio en similitud”** es el cociente entre un incremento de la velocidad de cambio en similitud y el tiempo transcurrido en producirse dicho incremento. La aceleración de cambio en similitud mide los cambios de la velocidad de cambio en similitud en relación al tiempo y se mide en unidades de cambio en similitud por unidad de tiempo al cuadrado.

Si el hiper cubo representa distintas enfermedades (posibilidad B), en un número tal que defina las dimensiones del hiper cubo, cada paciente mostrará una similitud mayor o menor con las enfermedades consideradas. Así, el diagnóstico diferencial principal se establecería con aquéllas con las que el paciente guarde una similitud mayor, siendo tanto más difícil el diagnóstico diferencial cuanto más se aproxime el paciente al punto de mayor entropía del sistema.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

En este modelo hipercúbico son aplicables igualmente los conceptos de cinemática clínica en entorno de similitudes expresados en la posibilidad A.

Como ya hemos visto anteriormente, sin embargo, el concepto de enfermedad es complejo y desde un punto de vista clínico es mucho más práctico comparar los prototipos de enfermedad con el conjunto de signos-síntomas y circunstancias de un paciente que realizar el proceso inverso, es decir, comparar dicho conjunto de signos y síntomas con los prototipos de enfermedad (posibilidad C). En este caso el vértice (1,1,1) es ocupado por el prototipo de paciente que cumple plenamente el concepto de todas y cada una de las variables consideradas en el paciente concreto objeto de estudio y no en una enfermedad concreta. El paciente en cuestión es representado mediante un punto en el hipercubo en base a los diferentes grados de pertenencia de dichas variables. Dicho punto recibe el nombre de “objetivo clínico del sistema”. Los prototipos de enfermedad considerados ocupan distintos puntos en el hipercubo en función de su grado de pertenencia a los conceptos considerados. Cuanta mayor proximidad entre un prototipo de enfermedad y un paciente como punto exista, mayor será la similitud entre ambos y, por tanto, más se ajustará dicho diagnóstico a la patología presentada por el paciente.

Existe un último modelo (posibilidad D), constituido por una línea entre 2 puntos cuyos puntos intermedios no los constituye el grado de pertenencia a un concepto dado, sino que vienen dados por la similitud de cada uno de los prototipos de enfermedad con un paciente determinado. Así, el extremo (1) está constituido por el propio paciente y por aquellas entidades como una similitud completa o concordancia plena. El extremo (0) está constituido por todas aquellas entidades que no guardan ninguna similitud con el paciente. Los puntos intermedios ordenados en función de la similitud con el paciente concreto representan las distintas entidades comparadas, cuyo orden en el diagnóstico diferencial vendrá dado precisamente con el indicado en dicha línea partiendo desde el extremo (1, mayor similitud) hasta el extremo (0, menor similitud).

La realización del proceso en el primer orden indicado nos permite, por un lado, realizar mediante el estudio de similitudes la comparación de distintas entidades nosológicas con el paciente estudiado, de modo que se construya un diagnóstico diferencial ordenado, en el cual se tengan en consideración incluso las enfermedades raras, de forma mucho más sencilla que con el proceso inverso. Por otra parte, esta metodología nos permite comparar con el paciente la asociación de varias enfermedades. De este modo, dichas asociaciones entrarían a formar parte del diagnóstico diferencial del

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

paciente, calculándose la similitud de la asociación con el paciente concreto, compitiendo en igualdad de condiciones el estudio de las enfermedades raras y de las asociaciones de enfermedades, en el diagnóstico diferencial de pacientes individuales. Supone, de este modo, el enfoque planteado, una novedad dentro de la práctica clínica actual.

Si trasladamos esta metodología al modelo hipercúbico, desde un punto de vista geométrico, de acuerdo con el teorema de pertenencia al subconjunto, aquellas enfermedades que muestren una mayor similitud con el conjunto definido por el paciente serán las que tendrán una mayor posibilidad diagnóstica.

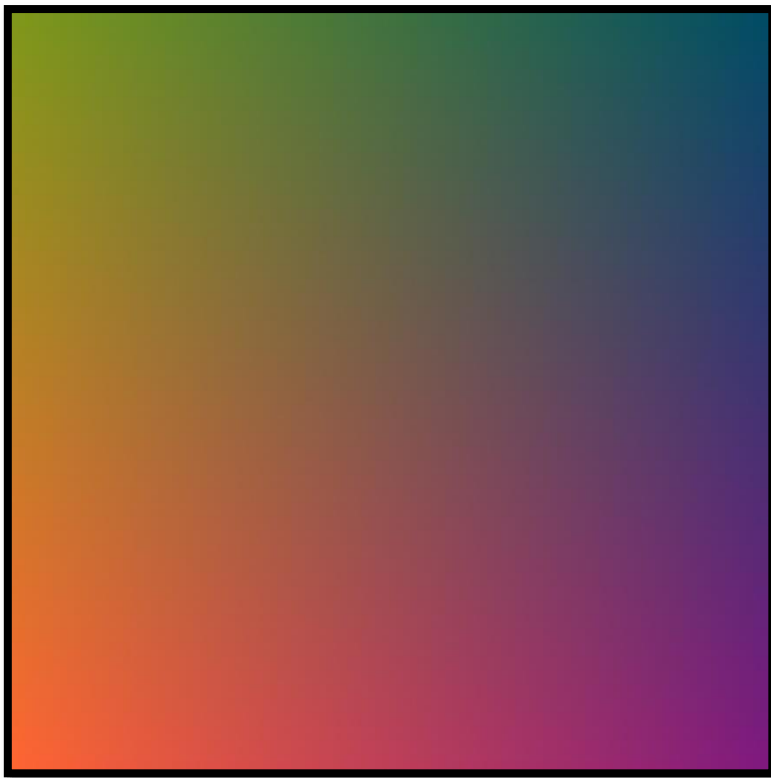


FIGURA 44. VARIACIONES QUE SE PRODUCEN AL RELACIONAR 2 VARIABLES

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

En la imagen previa se puede apreciar un hipercubo constituido por 2 dimensiones. En el lado inferior se representa la existencia de un concepto A (color rojo) mientras que en el lado superior se representa su ausencia (color verde). En el lado izquierdo se representa la existencia de un concepto B (color amarillo) mientras que en el lado derecho se representa su ausencia (color azul). Al superponerse ambos degradados de color dan lugar a toda una variedad de tramas que dan una idea de la variedad de situaciones diferentes que existen considerando únicamente 2 conceptos. En el caso de las enfermedades este sistema sería igualmente aplicable. La existencia de tramas n-dimensionales es difícil de imaginar, pero no así la complejidad considerablemente elevada de las mismas. Al igual que comparando la composición del color de un determinado punto del trazado es posible realizar un estudio de similitudes de cualquier punto del hipercubo con otro mediante los cálculos detallados en los apartados previos.

5.1.2. UNIVERSO CLÍNICO HIPERCÚBICO EN ENTORNO DE SIMILITUDES. VENTAJAS E INCONVENIENTES:

En el apartado previo se desarrolló el modelo de hipercubo diagnóstico en relación a 3 posibilidades, esto es: la consideración del hipercubo como modelo de una única enfermedad definida por tantas variables como dimensiones tiene el hipercubo (siendo el valor de cada variable el equivalente a la similitud del caso considerado con el concepto representado en la variable), la consideración del hipercubo como modelo de diversas enfermedades definiendo cada dimensión del hipercubo la similitud con una enfermedad concreta, y finalmente la consideración del hipercubo como modelo de todas las enfermedades posibles siendo el número de dimensiones el equivalente al número de variables tenidas en cuenta en el paciente.

El último modelo nos permite, por tanto, considerar al propio paciente como un punto de un modelo hipercúbico en el cual cada dimensión representa un concepto lingüístico atribuible al propio paciente (es decir, es su Universo Clínico Individual, en el cual los coeficientes máximos de pertenencia son aquéllos que coinciden exactamente con el concepto lingüístico representado). Este hipercubo, por tanto, tiene en cuenta todos aquellos datos del paciente que consideremos clínicamente relevantes. En este contexto, los prototipos de enfermedad pueden ser introducidos en el hipercubo, de tal forma que

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

se puede analizar desde una perspectiva geométrica cuan similar es el concepto de una enfermedad a un paciente individual en un instante concreto en el que presenta una serie de signos y síntomas determinados.

Este último sistema, por tanto, tiene una serie de ventajas esenciales:

- La comparación de los modelos o prototipos de enfermedad con el paciente, en lugar de comparar los signos-síntomas del paciente con los estándares de enfermedad, permite considerar el hecho de la individualidad del paciente.
- La consideración de las enfermedades como áreas del hipercono es un aspecto previamente no considerado desde un punto de vista filosófico y clínico, lo que abre numerosas posibilidades en el campo.
- La consideración de tantas dimensiones como variables tenemos en cuenta en un paciente nos permite realizar tanto el diagnóstico de enfermedades raras (al compararse todas las enfermedades con dichas variables en el sistema) como el diagnóstico diferencial entre enfermedades (dada la similitud, distancia, etc, de las distintas entidades con nuestro paciente, dentro del sistema).

Como desventaja principal el sistema presenta un considerablemente elevado número de variables, con un crecimiento exponencial en base al número de variables tenidas en cuenta. Sin embargo, dado que la introducción de los términos en el sistema informático podría simplificarse de modo que se adecuase a la recogida tradicional de datos de la anamnesis, examen clínico, exploraciones complementarias, etc, y los sistemas informáticos presentan una creciente capacidad y velocidad de procesamiento, se trata de una desventaja relativa.

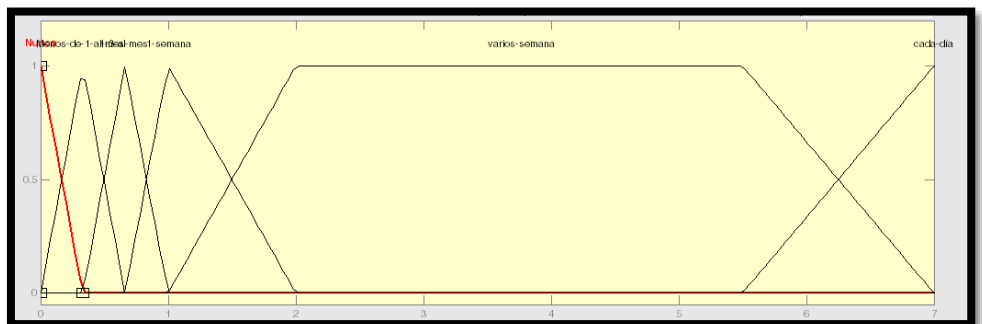
En el presente trabajo de investigación decidimos explorar por su sentido práctico este último modelo, en el cual el paciente presenta una serie de variables que definen las dimensiones del hipercono, y sus datos pueden ser introducidos para representar un punto en el seno de dicho hipercono. Las enfermedades vendrán dadas como puntos o como áreas / regiones dentro del hipercono.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

5.2. MODELADO DE VARIABLES DIFUSAS:

5.2.1. MODELO DE VARIABLE 1:

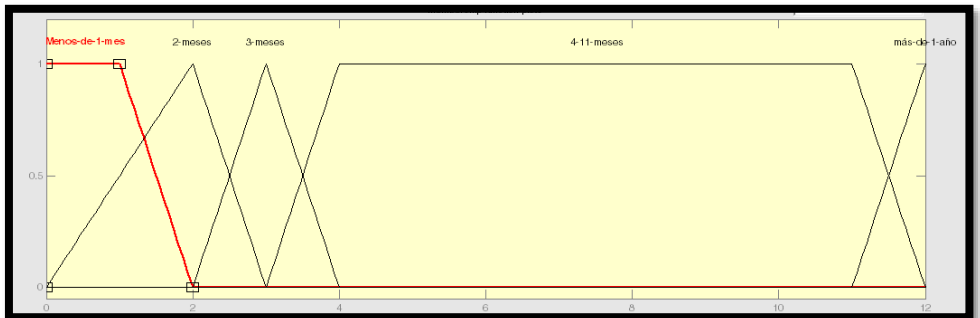
- **Nombre del modelo:** MODELO ALFA.
- **Concepto simplificado:** “con qué frecuencia se produce un determinado hecho en un intervalo de tiempo de 1 semana”.
- **Variables implicadas:** A1, B1, C9, C11, D6.
- **Modelado:** se establecieron 6 conjuntos difusos, con un universo de discurso comprendido entre los valores 0 y 7 (entre 0 días de la semana y 7 días de la semana).
 - Conjunto 1: “nunca”: coeficiente de pertenencia 1 para el valor 0 y coeficiente de pertenencia 0 para el valor 0.33.
 - Conjunto 2: “menos de 1 al mes”: coeficiente de pertenencia 1 para el valor 0.33 y coeficiente de pertenencia 0 para los valores 0 y 0.66.
 - Conjunto 3: “1-3 al mes”: coeficiente de pertenencia 1 para el valor 0.66 y coeficiente de pertenencia 0 para los valores 0.33 y 1.
 - Conjunto 4: “1 a la semana”: coeficiente de pertenencia 1 para el valor 1 y coeficiente de pertenencia 0 para los valores 0.66 y 2.
 - Conjunto 5: “varios a la semana”: coeficiente de pertenencia 1 para los valores comprendidos entre 2 y 5.5 y coeficiente de pertenencia 0 para el valor 1 y el valor 7.
 - Conjunto 6: “cada día”: coeficiente de pertenencia 1 para el valor 7 y coeficiente de pertenencia 0 para el valor 5.5.



DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

5.2.2. MODELO DE VARIABLE 2:

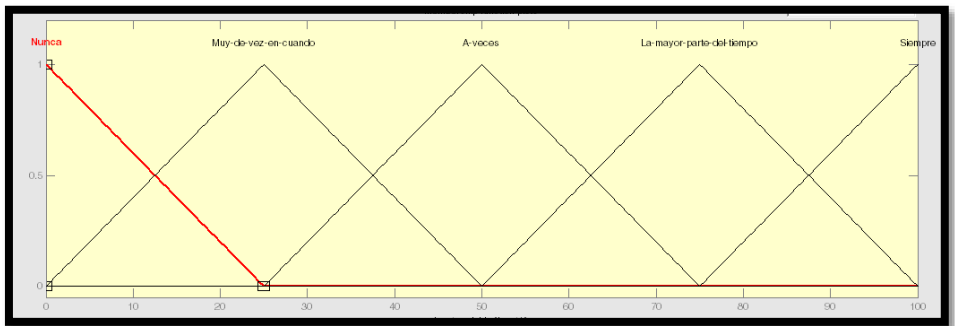
- **Nombre del modelo:** MODELO BETA.
- **Concepto simplificado:** “desde cuándo se produce un determinado hecho considerando como unidad de referencia temporal el mes”.
- **Variables implicadas:** A5, B4, C11b, D5a.
- **Modelado:** se establecieron 5 conjuntos difusos, con un universo de discurso comprendido entre los valores 0 y 12 (entre 0 meses y 12 meses).
 - Conjunto 1: “menos de 1 mes”: coeficiente de pertenencia 1 para los valores comprendidos entre 0 y 1 y coeficiente de pertenencia 0 para el valor 2.
 - Conjunto 2: “2 meses”: coeficiente de pertenencia 1 para el valor 2 y coeficiente de pertenencia 0 para el valor 0 y el valor 3.
 - Conjunto 3: “3 meses”: coeficiente de pertenencia 1 para el valor 3 y coeficiente de pertenencia 0 para el valor 2 y el valor 4.
 - Conjunto 4: “4-11 meses”: coeficiente de pertenencia 1 para los valores comprendidos entre 4 y 11 y coeficiente de pertenencia 0 para el valor 3 y el valor 12.
 - Conjunto 5: “más de 1 año”: coeficiente de pertenencia 1 para el valor 12 y coeficiente de pertenencia 0 para el valor 11.



DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

5.2.3. MODELO DE VARIABLE 3:

- **Nombre del modelo:** MODELO GAMMA.
- **Concepto simplificado:** “con qué frecuencia lingüística se produce un determinado fenómeno”.
- **Variables implicadas:** A6, A7, A8, A9, A10, A12, A13, A14, A15, A16, B5, B6, B7, B8, B9, B11, B12, B13, B14, B15, C4, C5, C6, C7, D1, D2, D3, D4.
- **Modelado:** se establecieron 5 conjuntos difusos, con un universo de discurso comprendido entre los valores 0 y 100 (valores porcentuales entre 0 y 100%).
 - Conjunto 1: “nunca”: coeficiente de pertenencia 1 para el valor 0 y coeficiente de pertenencia 0 para el valor 25.
 - Conjunto 2: “muy de vez en cuando”: coeficiente de pertenencia 1 para el valor 25 y coeficiente de pertenencia 0 para el valor 0 y el valor 50.
 - Conjunto 3: “a veces”: coeficiente de pertenencia 1 para el valor 50 y coeficiente de pertenencia 0 para el valor 25 y el valor 75.
 - Conjunto 4: “la mayor parte del tiempo”: coeficiente de pertenencia 1 para el valor 75 y coeficiente de pertenencia 0 para el valor 50 y el valor 100.
 - Conjunto 5: “siempre”: coeficiente de pertenencia 1 para el valor 100 y coeficiente de pertenencia 0 para el valor 75.



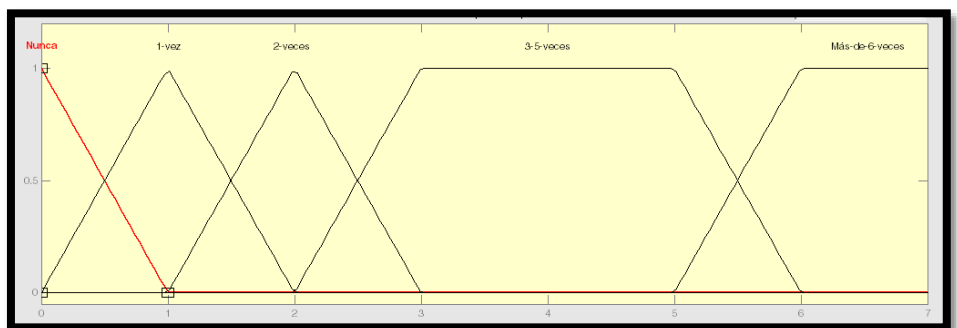
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

5.2.4. MODELO DE VARIABLE 4:

- **Nombre del modelo:** MODELO SIGMA.
- **Concepto simplificado:** “Sí-No”.
- **Variables implicadas:** B16a, B16b, C3, C8, C10, D5b, D5c, D6a, D6b, D6c, D6d.
- **Modelado:** Modelo Singleton para variables categóricas. Sí = 1. No = 0.

5.2.5. MODELO DE VARIABLE 5:

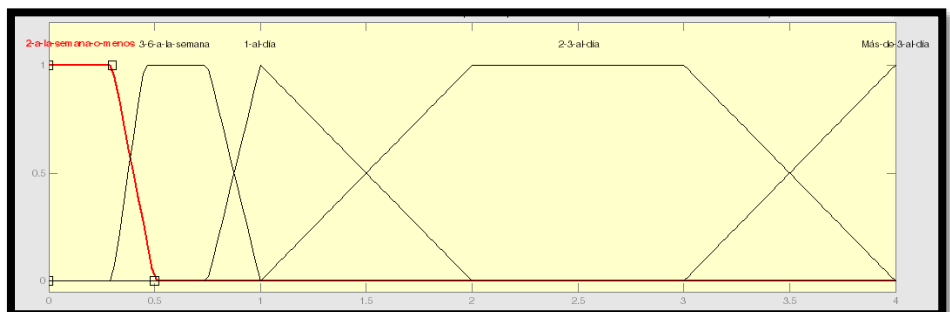
- **Nombre del modelo:** MODELO DELTA.
- **Concepto simplificado:** “número de veces que se presenta un determinado fenómeno en 1 año”.
- **Variables implicadas:** B16, D5.
- **Modelado:** se establecieron 5 conjuntos difusos, con un universo de discurso comprendido entre los valores 0 y 7 (entre 0 ocasiones y 7 ocasiones en el intervalo de tiempo de 1 año).
 - Conjunto 1: “nunca”: coeficiente de pertenencia 1 para el valor 0 y coeficiente de pertenencia 0 para el valor 1.
 - Conjunto 2: “1 vez”: coeficiente de pertenencia 1 para el valor 1 y coeficiente de pertenencia 0 para el valor 0 y el valor 2.
 - Conjunto 3: “2 veces”: coeficiente de pertenencia 1 para el valor 2 y coeficiente de pertenencia 0 para el valor 1 y el valor 3.
 - Conjunto 4: “3-5 veces”: coeficiente de pertenencia 1 para los valores comprendidos entre 3 y 5 y coeficiente de pertenencia 0 para el valor 2 y el valor 6.
 - Conjunto 5: “más de 6 veces”: coeficiente de pertenencia 1 para los valores comprendidos entre 6 y 7 y coeficiente de pertenencia 0 para el valor 5.



DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

5.2.6. MODELO DE VARIABLE 6:

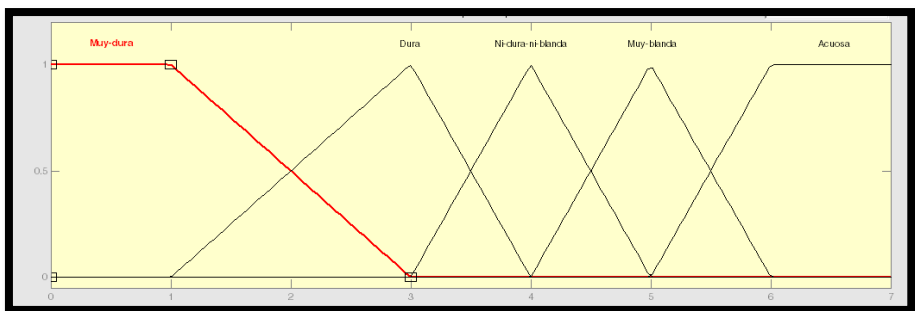
- **Nombre del modelo:** MODELO ÉPSILON.
- **Concepto simplificado:** “frecuencia con que se presenta un determinado fenómeno en 1 semana”.
- **Variables implicadas:** C1.
- **Modelado:** se establecieron 5 conjuntos difusos, con un universo de discurso comprendido entre los valores 0 y 4 (número de veces que se presenta el fenómeno en 1 día de la semana; es decir, número de veces que se presenta el fenómeno en una semana, dividido por el número de días de dicha semana).
 - Conjunto 1: “2 a la semana o menos”: coeficiente de pertenencia 1 para los valores comprendidos entre 0 y 0.3 y coeficiente de pertenencia 0 para el valor 0.5.
 - Conjunto 2: “3-6 a la semana”: coeficiente de pertenencia 1 para los valores comprendidos entre 0.45 y 0.75 y coeficiente de pertenencia 0 para el valor 0.3 y el valor 1.
 - Conjunto 3: “1 al día”: coeficiente de pertenencia 1 para el valor 1 y coeficiente de pertenencia 0 para el valor 0.75 y el valor 2.
 - Conjunto 4: “2-3 al día”: coeficiente de pertenencia 1 para los valores comprendidos entre 2 y 3 y coeficiente de pertenencia 0 para el valor 1 y el valor 4.
 - Conjunto 5: “más de 3 al día”: coeficiente de pertenencia 1 para el valor 4 y coeficiente de pertenencia 0 para el valor 3.



DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

5.2.7. MODELO DE VARIABLE 7:

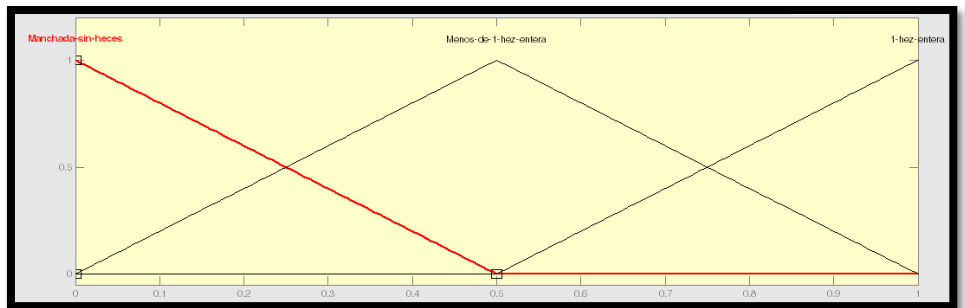
- **Nombre del modelo:** MODELO KAPPA.
- **Concepto simplificado:** “consistencia”.
- **Variables implicadas:** C2.
- **Modelado:** se establecieron 5 conjuntos difusos, con un universo de discurso comprendido entre los valores 1 y 7 (valores entre 1 y 7 en la escalade Bristol para valoración de la consistencia de las deposiciones; Bristol 1 equivale a trozos duros y separados, como nueces; Bristol 2 equivale a forma de salchicha, pero grumosa, dura; Bristol 3 equivale a forma de salchicha, pero con grietas en la superficie por sequedad; Bristol 4 equivale a una forma de salchicha, lisa y blanda; Bristol 5 equivale a bolas blandas, con los bordes definidos; Bristol 6 equivale a trozos blandos, con bordes irregulares, heces pastosas; y finalmente Bristol 7 equivale a una deposición totalmente líquida, acuosa, sin trozos sólidos).
 - Conjunto 1: “muy dura”: coeficiente de pertenencia 1 para el valor 1 y coeficiente de pertenencia 0 para el valor 3.
 - Conjunto 2: “dura”: coeficiente de pertenencia 1 para el valor 3 y coeficiente de pertenencia 0 para el valor 1 y el valor 4.
 - Conjunto 3: “ni dura ni blanda”: coeficiente de pertenencia 1 para el valor 4 y coeficiente de pertenencia 0 para el valor 3 y el valor 5.
 - Conjunto 4: “muy blanda”: coeficiente de pertenencia 1 para el valor 5 y coeficiente de pertenencia 0 para el valor 4 y el valor 6.
 - Conjunto 5: “acuosa”: coeficiente de pertenencia 1 para los valores comprendidos entre 6 y 7 y coeficiente de pertenencia 0 para el valor 5.



DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

5.2.8. MODELO DE VARIABLE 8:

- **Nombre del modelo:** MODELO PI.
- **Concepto simplificado:** “volumen de heces”.
- **Variables implicadas:** C11a.
- **Modelado:** se establecieron 3 conjuntos difusos, con un universo de discurso comprendido entre los valores 0 y 1 (entre 0 – ausencia de deposición y 1 – presencia de 1 deposición completa).
 - Conjunto 1: “manchado sin heces”: coeficiente de pertenencia 1 para el valor 0 y coeficiente de pertenencia 0 para el valor 0'5.
 - Conjunto 2: “menos de 1 hez entera”: coeficiente de pertenencia 1 para el valor 0'5 y coeficiente de pertenencia 0 para el valor 0 y el valor 1.
 - Conjunto 3: “1 hez entera”: coeficiente de pertenencia 1 para el valor 1 y coeficiente de pertenencia 0 para el valor 0'5.



En un segundo paso, como ya se ha mencionado, se determinaron las variables componentes de cada una de las entidades a valorar pertenecientes a Roma III y se compararon sus posibilidades con los conjuntos difusos creados. De este modo, para cada enfermedad se generaron su modelo o modelos posibles estandarizados.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Como se verá posteriormente en el análisis teórico y simulado del modelo hipercúbico, es posible aplicar dentro del universo clínico hipercúbico en entorno de similitudes los postulados indicados en apartados previos, ocupando cada una de las entidades Roma III determinadas regiones del hipercubo, con las características particulares que se analizarán con detenimiento y que dan lugar a la existencia de fenómenos de solapamiento, entre otros.

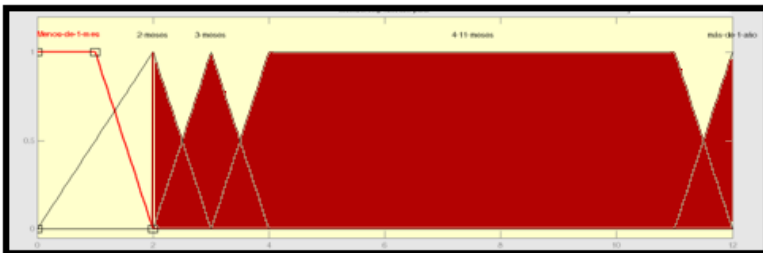
5.3. MODELADO DE ENFERMEDADES DIFUSAS:

5.3.1. PROTOTIPO DE DISPEPSIA FUNCIONAL:

Si $A_1 \geq 2$ — $\rightarrow [\alpha_1, 0; \alpha_2, 0; \alpha_3, 0; \alpha_4, 0; \alpha_5, \{0,1\}; \alpha_6, \{0.1,1\} \cup \alpha_6, 0 \leftrightarrow \alpha_5, 1]$

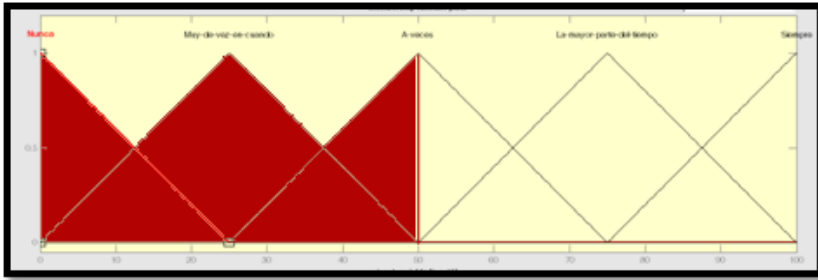


Y $A_5 \geq 2$ — $\rightarrow [\beta_1, 0; \beta_2, \{0.1,1\} \cup \beta_2, 0 \leftrightarrow (\beta_3 > 0) \cup (\beta_4 > 0) \cup (\beta_5 > 0); \beta_3, \{0,1\}; \beta_4, \{0,1\}; \beta_5, \{0,1\}]$



DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

$$Y A_6 \leq 50\% \longrightarrow [\gamma_1, \{0,1\}; \gamma_2, \{0,1\}; \gamma_3, \{0,1,1\} \cup \gamma_3, 0 \leftrightarrow (\gamma_1 > 0) \cup (\gamma_2 > 0); \gamma_4, 0; \gamma_5, 0]$$

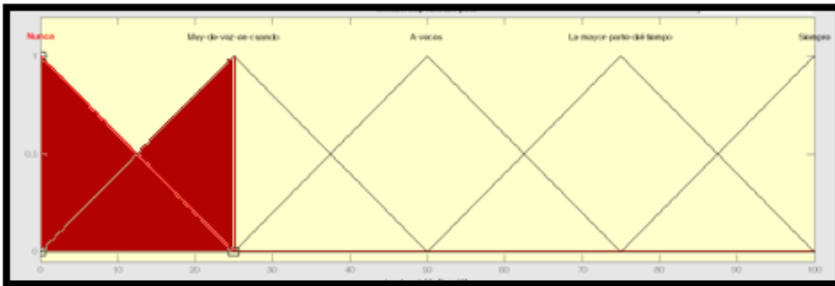


$$Y A_7 \leq 25\% \longrightarrow [\gamma_1, \{0,1\}; \gamma_2, \{0,1,1\} \cup \gamma_2, 0 \leftrightarrow (\gamma_1 > 0); \gamma_3, 0; \gamma_4, 0; \gamma_5, 0]$$

$$Y A_8 \leq 25\% \longrightarrow [\gamma_1, \{0,1\}; \gamma_2, \{0,1,1\} \cup \gamma_2, 0 \leftrightarrow (\gamma_1 > 0); \gamma_3, 0; \gamma_4, 0; \gamma_5, 0]$$

$$Y A_9 \leq 25\% \longrightarrow [\gamma_1, \{0,1\}; \gamma_2, \{0,1,1\} \cup \gamma_2, 0 \leftrightarrow (\gamma_1 > 0); \gamma_3, 0; \gamma_4, 0; \gamma_5, 0]$$

$$Y A_{10} \leq 25\% \longrightarrow [\gamma_1, \{0,1\}; \gamma_2, \{0,1,1\} \cup \gamma_2, 0 \leftrightarrow (\gamma_1 > 0); \gamma_3, 0; \gamma_4, 0; \gamma_5, 0]$$

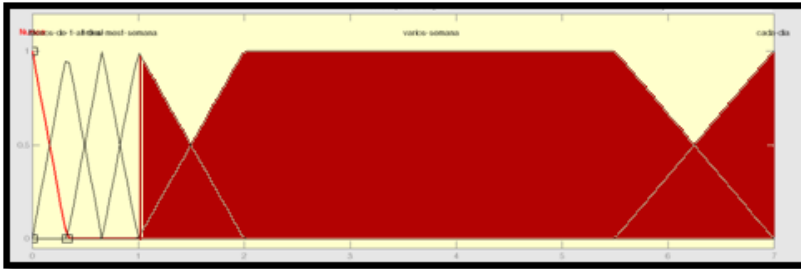


ENTONCES Dispepsia Funcional.

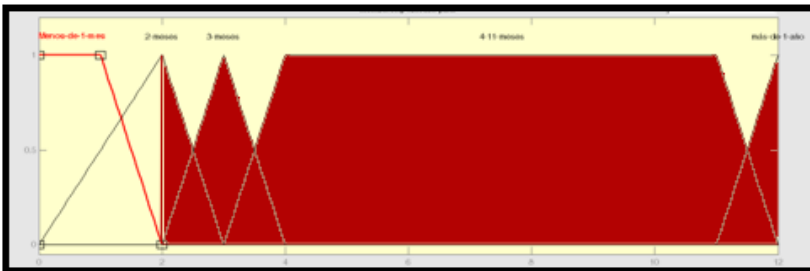
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

5.3.2. PROTOTIPO DE SÍNDROME DE INTESTINO IRRITABLE:

Si $B_1 \geq 1 \rightarrow [\alpha_1, 0; \alpha_2, 0; \alpha_3, 0; \alpha_4, \{0.1,1\} \cup \alpha_4, 0 \leftrightarrow (\alpha_5 > 0) \cup (\alpha_6 > 0); \alpha_5, \{0,1\}; \alpha_6, \{0,1\}]$



$Y B_4 \geq 2 \rightarrow [\beta_1, 0; \beta_2, \{0.1,1\} \cup \beta_2, 0 \leftrightarrow (\beta_3 > 0) \cup (\beta_4 > 0) \cup (\beta_5 > 0); \beta_3, \{0,1\}; \beta_4, \{0,1\}; \beta_5, \{0,1\}]$



$Y B_5 \geq 50\% \rightarrow [\gamma_1, 0; \gamma_2, 0; \gamma_3, \{0.1,1\} \cup \gamma_3, 0 \leftrightarrow (\gamma_4 > 0) \cup (\gamma_5 > 0); \gamma_4, \{0,1\}; \gamma_5, \{0,1\}]$

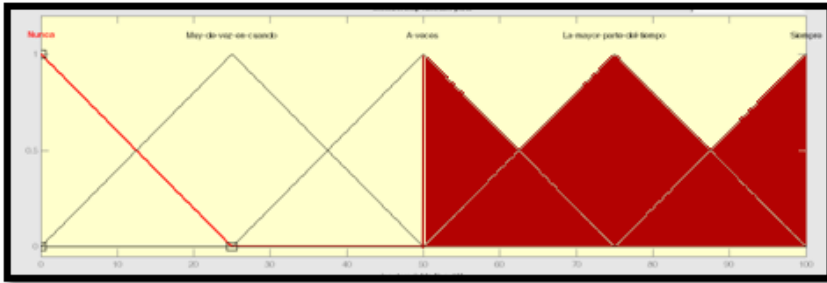
$Y B_6 \geq 50\% \rightarrow [\gamma_1, 0; \gamma_2, 0; \gamma_3, \{0.1,1\} \cup \gamma_3, 0 \leftrightarrow (\gamma_4 > 0) \cup (\gamma_5 > 0); \gamma_4, \{0,1\}; \gamma_5, \{0,1\}]$

$\acute{O} B_7 \geq 50\% \rightarrow [\gamma_1, 0; \gamma_2, 0; \gamma_3, \{0.1,1\} \cup \gamma_3, 0 \leftrightarrow (\gamma_4 > 0) \cup (\gamma_5 > 0); \gamma_4, \{0,1\}; \gamma_5, \{0,1\}]$

$\acute{O} B_8 \geq 50\% \rightarrow [\gamma_1, 0; \gamma_2, 0; \gamma_3, \{0.1,1\} \cup \gamma_3, 0 \leftrightarrow (\gamma_4 > 0) \cup (\gamma_5 > 0); \gamma_4, \{0,1\}; \gamma_5, \{0,1\}]$

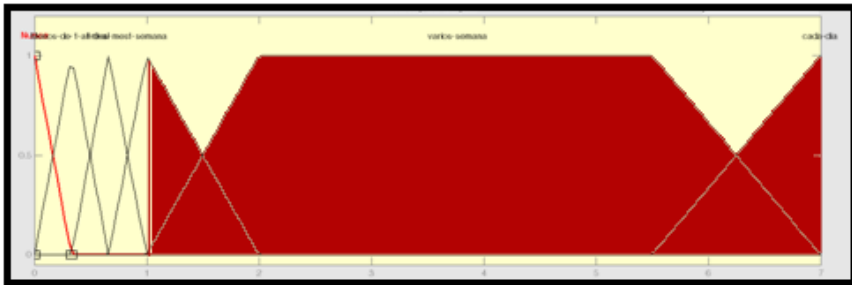
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

$$\acute{O} B_9 \geq 50\% \longrightarrow [\gamma_1, 0; \gamma_2, 0; \gamma_3, \{0.1,1\} \cup \gamma_3, 0 \leftrightarrow (\gamma_4 > 0) \cup (\gamma_5 > 0); \gamma_4, \{0,1\}; \gamma_5, \{0,1\}]$$

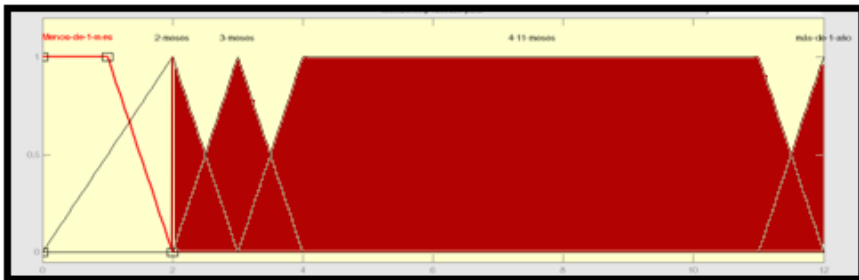


ó

$$Si A_1 \geq 1 \longrightarrow [\alpha_1, 0; \alpha_2, 0; \alpha_3, 0; \alpha_4, \{0.1,1\} \cup \alpha_4, 0 \leftrightarrow (\alpha_5 > 0) \cup (\alpha_6 > 0); \alpha_5, \{0,1\}; \alpha_6, \{0,1\}]$$



$$Y A_5 \geq 2 \longrightarrow [\beta_1, 0; \beta_2, \{0.1,1\} \cup \beta_2, 0 \leftrightarrow (\beta_3 > 0) \cup (\beta_4 > 0) \cup (\beta_5 > 0); \beta_3, \{0,1\}; \beta_4, \{0,1\}; \beta_5, \{0,1\}]$$



DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

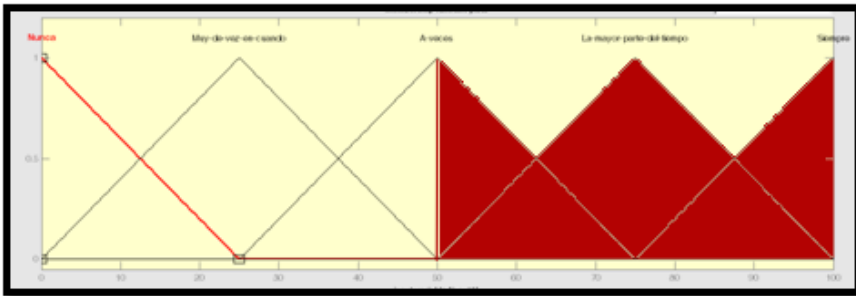
$Y A_6 \geq 50\% \rightarrow [\gamma_1, 0; \gamma_2, 0; \gamma_3, \{0.1,1\} \cup \gamma_3, 0 \leftrightarrow (\gamma_4 > 0) \cup (\gamma_5 > 0); \gamma_4, \{0,1\}; \gamma_5, \{0,1\}]$

$Y A_7 \geq 50\% \rightarrow [\gamma_1, 0; \gamma_2, 0; \gamma_3, \{0.1,1\} \cup \gamma_3, 0 \leftrightarrow (\gamma_4 > 0) \cup (\gamma_5 > 0); \gamma_4, \{0,1\}; \gamma_5, \{0,1\}]$

$\acute{O} A_8 \geq 50\% \rightarrow [\gamma_1, 0; \gamma_2, 0; \gamma_3, \{0.1,1\} \cup \gamma_3, 0 \leftrightarrow (\gamma_4 > 0) \cup (\gamma_5 > 0); \gamma_4, \{0,1\}; \gamma_5, \{0,1\}]$

$\acute{O} A_9 \geq 50\% \rightarrow [\gamma_1, 0; \gamma_2, 0; \gamma_3, \{0.1,1\} \cup \gamma_3, 0 \leftrightarrow (\gamma_4 > 0) \cup (\gamma_5 > 0); \gamma_4, \{0,1\}; \gamma_5, \{0,1\}]$

$\acute{O} A_{10} \geq 50\% \rightarrow [\gamma_1, 0; \gamma_2, 0; \gamma_3, \{0.1,1\} \cup \gamma_3, 0 \leftrightarrow (\gamma_4 > 0) \cup (\gamma_5 > 0); \gamma_4, \{0,1\}; \gamma_5, \{0,1\}]$



ENTONCES Síndrome de Intestino Irritable.

Se distinguen 16 subtipos principales dependientes de 2 tipos:

- Tipo B:

Subtipo 1: B5+B6.	Subtipo 2: B5+B7.
Subtipo 3: B5+B8.	Subtipo 4: B5+B9.
Subtipo 5: B6+B8.	Subtipo 6: B6+B9.
Subtipo 7: B7+B8.	Subtipo 8: B7+B9.

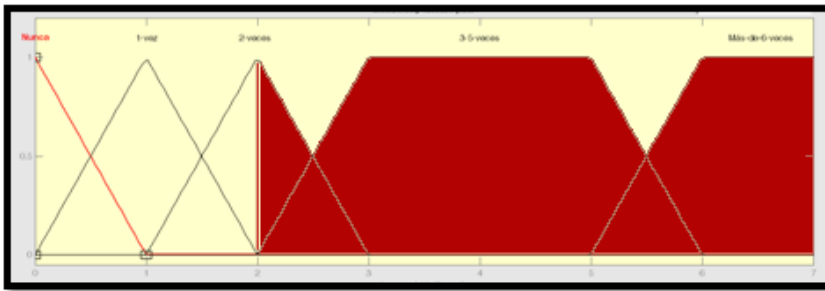
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

○ Tipo A:

Subtipo 9: A6+A7.	Subtipo 10: A6+A8.
Subtipo 11: A6+A9.	Subtipo 12: A6+A10.
Subtipo 13: A7+A9.	Subtipo 14: A7+A10.
Subtipo 15: A8+A9.	Subtipo 16: A8+A10.

5.3.3. PROTOTIPO DE MIGRAÑA ABDOMINAL:

Si $B_{16} \geq 2 \longrightarrow [\delta_1, 0; \delta_2, 0; \delta_3, \{0,1,1\} \cup \delta_3, 0 \leftrightarrow (\delta_4 > 0) \cup (\delta_5 > 0); \delta_4, \{0,1\}; \delta_5, \{0,1\}]$



$Y_{B_{16a}} = \text{Sí} \longrightarrow [\sigma_1, 1]$

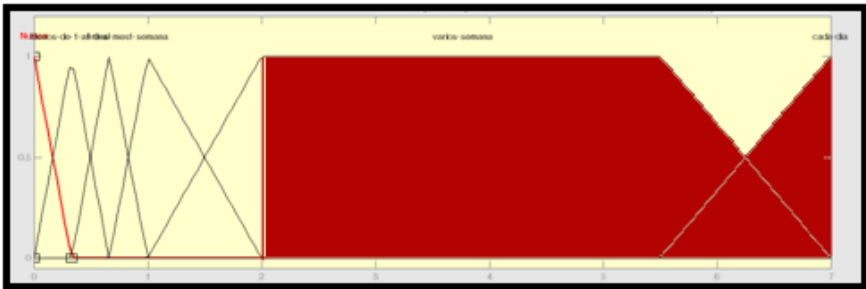
$Y_{B_{16a}} = \text{Sí} \longrightarrow [\sigma_1, 1]$

ENTONCES Migraña Abdominal.

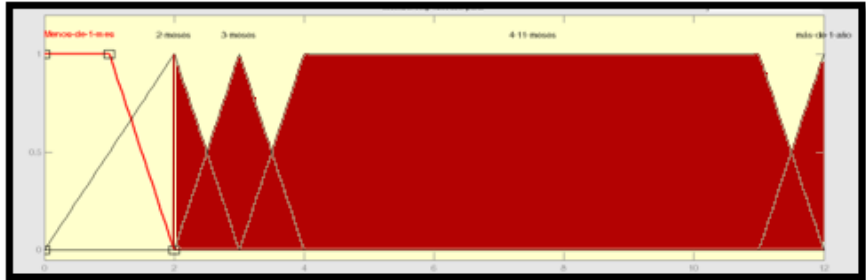
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

5.3.4. PROTOTIPO DE SINDROME DE DOLOR ABDOMINAL FUNCIONAL (HEMIABDOMEN SUPERIOR):

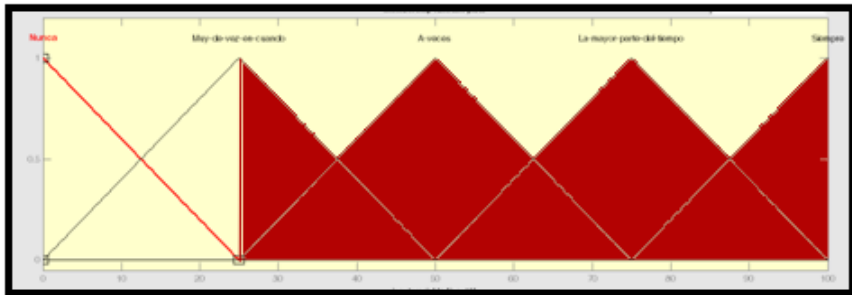
Si $A_1 \geq 2$ — $\rightarrow [\alpha_1, 0; \alpha_2, 0; \alpha_3, 0; \alpha_4, 0; \alpha_5, [0,1]; \alpha_6, [0,1,1] \cup \alpha_6, 0 \leftrightarrow \alpha_5, 1]$



$Y A_5 \geq 2$ — $\rightarrow [\beta_1, 0; \beta_2, \{0,1,1\} \cup \beta_2, 0 \leftrightarrow (\beta_3 > 0) \cup (\beta_4 > 0) \cup (\beta_5 > 0); \beta_3, \{0,1\}; \beta_4, \{0,1\}; \beta_5, \{0,1\}]$



$Y A_{16} \geq 25\%$ — $\rightarrow [\gamma_1, 0; \gamma_2, \{0,1,1\} \cup \gamma_2, 0 \leftrightarrow (\gamma_3 > 0) \cup (\gamma_4 > 0) \cup (\gamma_5 > 0); \gamma_3, \{0,1\}; \gamma_4, \{0,1\}; \gamma_5, \{0,1\}]$



DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

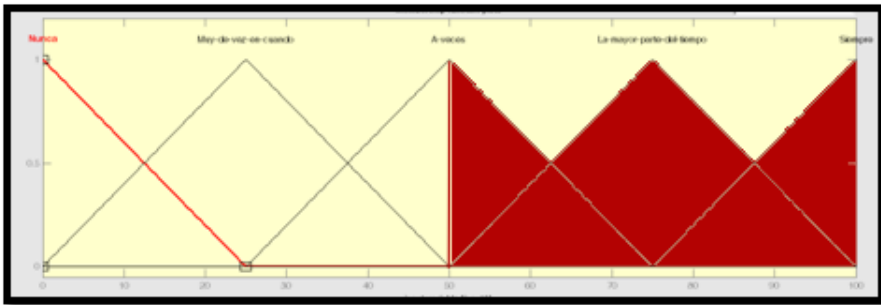
Ó 2 ó más de los siguientes:

$$A_{12} \geq 50\% \longrightarrow [\gamma_1, 0; \gamma_2, 0; \gamma_3, \{0.1,1\} \cup \gamma_3, 0 \leftrightarrow (\gamma_4 > 0) \cup (\gamma_5 > 0); \gamma_4, \{0,1\}; \gamma_5, \{0,1\}]$$

$$A_{13} \geq 50\% \longrightarrow [\gamma_1, 0; \gamma_2, 0; \gamma_3, \{0.1,1\} \cup \gamma_3, 0 \leftrightarrow (\gamma_4 > 0) \cup (\gamma_5 > 0); \gamma_4, \{0,1\}; \gamma_5, \{0,1\}]$$

$$A_{14} \geq 50\% \longrightarrow [\gamma_1, 0; \gamma_2, 0; \gamma_3, \{0.1,1\} \cup \gamma_3, 0 \leftrightarrow (\gamma_4 > 0) \cup (\gamma_5 > 0); \gamma_4, \{0,1\}; \gamma_5, \{0,1\}]$$

$$A_{15} \geq 50\% \longrightarrow [\gamma_1, 0; \gamma_2, 0; \gamma_3, \{0.1,1\} \cup \gamma_3, 0 \leftrightarrow (\gamma_4 > 0) \cup (\gamma_5 > 0); \gamma_4, \{0,1\}; \gamma_5, \{0,1\}]$$



Y inv(dispepsia funcional)

Y inv(síndrome de intestino irritable)

Y inv(migraña abdominal)

ENTONCES Síndrome de dolor abdominal funcional (hemiabdomen superior).

Se distinguen 11 variantes principales:

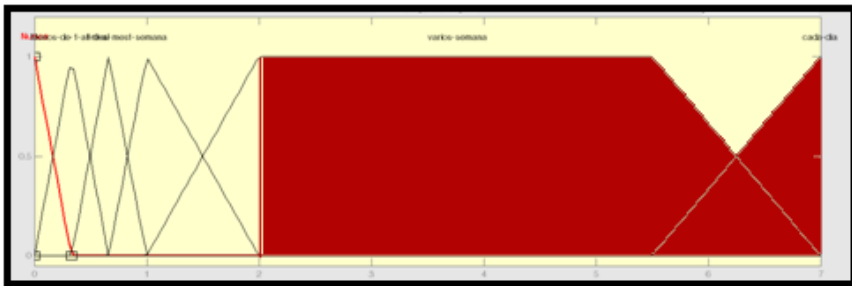
- Tipo 0: con A16
- Tipo 1: A12+A13
 - Subtipo 1A: A12+A13+A14
 - Subtipo 1B: A12+A13+A14+A15
- Tipo 2: A12+A14
 - Subtipo 2A: A12+A14+A15

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

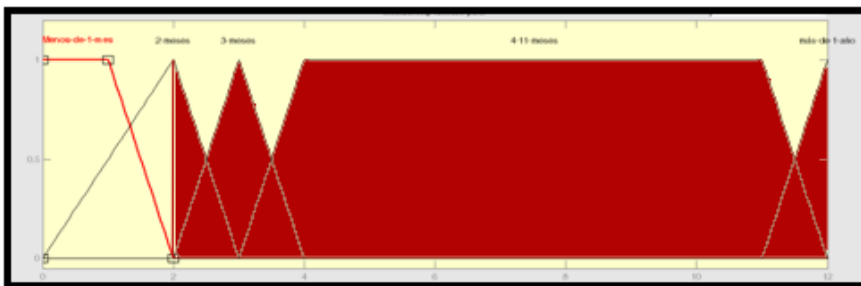
- Tipo 3: A12+A15
- Tipo 4: A13+A14
 - Subtipo 4A: A13+A14+A15.
- Tipo 5: A13+A15
- Tipo 6: A14+A15

5.3.5. PROTOTIPO DE SINDROME DE DOLOR ABDOMINAL FUNCIONAL (HEMIABDOMEN INFERIOR):

$Si B_1 \geq 2 \rightarrow [\alpha_1, 0; \alpha_2, 0; \alpha_3, 0; \alpha_4, 0; \alpha_5, \{0,1\}; \alpha_6, \{0,1,1\} \cup \alpha_6, 0 \leftrightarrow \alpha_5, 1]$

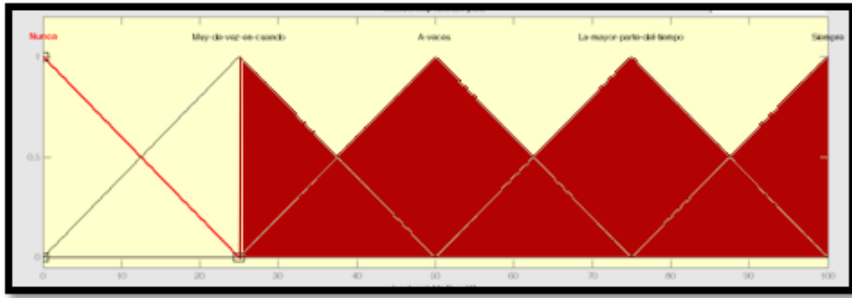


$Y B_4 \geq 2 \rightarrow [\beta_1, 0; \beta_2, \{0,1,1\} \cup \beta_2, 0 \leftrightarrow (\beta_3 > 0) \cup (\beta_4 > 0) \cup (\beta_5 > 0); \beta_3, \{0,1\}; \beta_4, \{0,1\}; \beta_5, \{0,1\}]$



DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

$$Y_{B_{15}} \geq 25\% \longrightarrow [\gamma_1, 0; \gamma_2, \{0.1, 1\} \cup \gamma_2, 0 \leftrightarrow (\gamma_3 > 0) \cup (\gamma_4 > 0) \cup (\gamma_5 > 0); \gamma_3, \{0, 1\}; \gamma_4, \{0, 1\}; \gamma_5, \{0, 1\}]$$



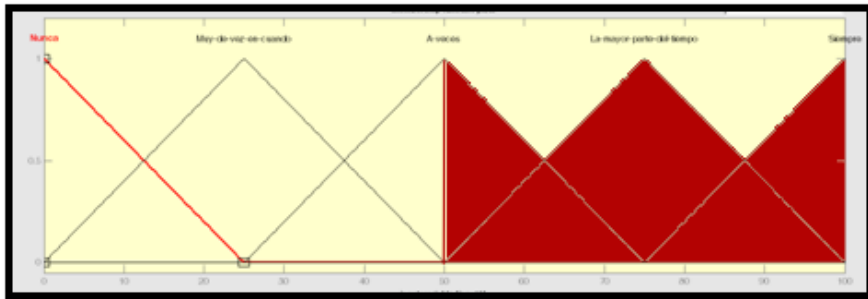
Ó 2 ó más de los siguientes:

$$B_{11} \geq 50\% \longrightarrow [\gamma_1, 0; \gamma_2, 0; \gamma_3, \{0.1, 1\} \cup \gamma_3, 0 \leftrightarrow (\gamma_4 > 0) \cup (\gamma_5 > 0); \gamma_4, \{0, 1\}; \gamma_5, \{0, 1\}]$$

$$B_{12} \geq 50\% \longrightarrow [\gamma_1, 0; \gamma_2, 0; \gamma_3, \{0.1, 1\} \cup \gamma_3, 0 \leftrightarrow (\gamma_4 > 0) \cup (\gamma_5 > 0); \gamma_4, \{0, 1\}; \gamma_5, \{0, 1\}]$$

$$B_{13} \geq 50\% \longrightarrow [\gamma_1, 0; \gamma_2, 0; \gamma_3, \{0.1, 1\} \cup \gamma_3, 0 \leftrightarrow (\gamma_4 > 0) \cup (\gamma_5 > 0); \gamma_4, \{0, 1\}; \gamma_5, \{0, 1\}]$$

$$B_{14} \geq 50\% \longrightarrow [\gamma_1, 0; \gamma_2, 0; \gamma_3, \{0.1, 1\} \cup \gamma_3, 0 \leftrightarrow (\gamma_4 > 0) \cup (\gamma_5 > 0); \gamma_4, \{0, 1\}; \gamma_5, \{0, 1\}]$$



DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Y inv(dispepsia funcional)

Y inv(síndrome de intestino irritable)

Y inv(migraña abdominal)

ENTONCES Síndrome de dolor abdominal funcional (hemiabdomen superior).

Se distinguen 11 variantes principales:

- Tipo 0: con B15
- Tipo 1: B11+B12
 - Subtipo 1A: B11+B12+B13
 - Subtipo 1B: B11+B12+B13+B14
- Tipo 2: B11+B13
 - Subtipo 2A: B11+B13+B14
- Tipo 3: B11+B14
- Tipo 4: B12+B13
 - Subtipo 4A: B12+B13+B14.
- Tipo 5: B12+B14
- Tipo 6: B13+B14

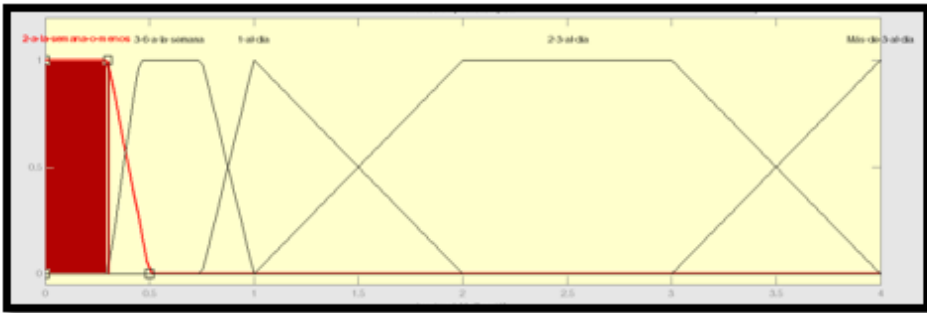
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

5.3.6. PROTOTIPO DE ESTREÑIMIENTO FUNCIONAL:

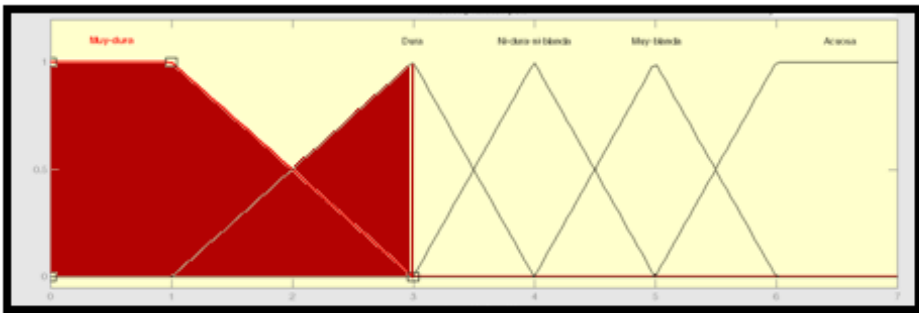
Inv(Síndrome de Intestino Irritable)

Y 2 ó más de los siguientes:

$C_1 \leq 2$ a la semana $\longrightarrow [\varepsilon_1, \{0.8,1\}; \varepsilon_2, 0 \cup \varepsilon_2\{0.1,0.2\} \leftrightarrow \varepsilon_1 > 0; \varepsilon_3, 0; \varepsilon_4, 0; \varepsilon_5, 0]$



$C_2 \leq 3$ $\longrightarrow [\kappa_1, \{0,1\}; \kappa_2, \{0.1,1\} \cup \kappa_2, 0 \leftrightarrow \kappa_1 > 0; \kappa_3, 0; \kappa_4, 0; \kappa_5, 0]$

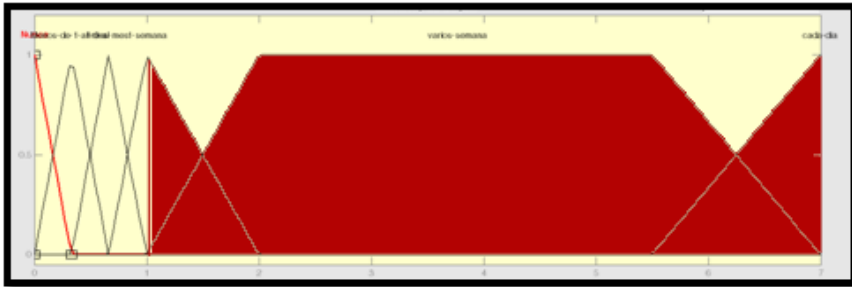


$C_3 = Sí$ $\longrightarrow [\sigma_1, 1]$

$C_8 = Sí$ $\longrightarrow [\sigma_1, 1]$

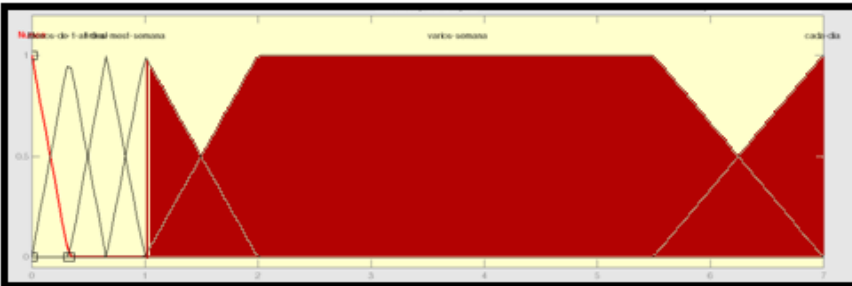
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

$$C_9 \geq 1 \rightarrow [\alpha_1, 0; \alpha_2, 0; \alpha_3, 0; \alpha_4, \{0.1, 1\} \cup \alpha_4, 0 \leftrightarrow (\alpha_5 > 0) \cup (\alpha_6 > 0); \alpha_5, \{0, 1\}; \alpha_6, \{0, 1\}]$$



$$C_{10} = \text{Sí} \rightarrow [\sigma_1, 1]$$

$$C_{11} \geq 1 \rightarrow [\alpha_1, 0; \alpha_2, 0; \alpha_3, 0; \alpha_4, \{0.1, 1\} \cup \alpha_4, 0 \leftrightarrow (\alpha_5 > 0) \cup (\alpha_6 > 0); \alpha_5, \{0, 1\}; \alpha_6, \{0, 1\}]$$



Se distinguen 3 tipos principales con varios subtipos cada uno de ellos:

- Tipo A:
 - Subtipo A1a: C1+C8.
 - Subtipo A1b: C1+C8+C9
 - Subtipo A1c: C1+C8+C9+C10.
 - Subtipo A1d: C1+C8+C9+C10+C11.
 - Subtipo A2a: C1+C9.
 - Subtipo A2b: C1+C9+C10.
 - Subtipo A2c: C1+C9+C10+C11.
 - Subtipo A3a: C1+C10.
 - Subtipo A3b: C1+C10+C11.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

- Tipo A (cont):
 - Subtipo A4: C1+C11.

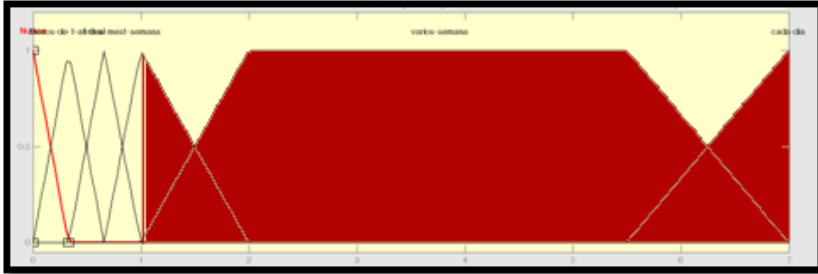
- Tipo B:
 - Subtipo B1a: C2+C8.
 - Subtipo B1b: C2+C8+C9
 - Subtipo B1c: C2+C8+C9+C10.
 - Subtipo B1d: C2+C8+C9+C10+C11.
 - Subtipo B2a: C2+C9.
 - Subtipo B2b: C2+C9+C10.
 - Subtipo B2c: C2+C9+C10+C11.
 - Subtipo B3a: C2+C10.
 - Subtipo B3b: C2+C10+C11.
 - Subtipo B4: C2+C11.

- Tipo C:
 - Subtipo C1a: C3+C8.
 - Subtipo C1b: C3+C8+C9
 - Subtipo C1c: C3+C8+C9+C10.
 - Subtipo C1d: C3+C8+C9+C10+C11.
 - Subtipo C2a: C3+C9.
 - Subtipo C2b: C3+C9+C10.
 - Subtipo C2c: C3+C9+C10+C11.
 - Subtipo C3a: C3+C10.
 - Subtipo C3b: C3+C10+C11.
 - Subtipo C4: C3+C11.

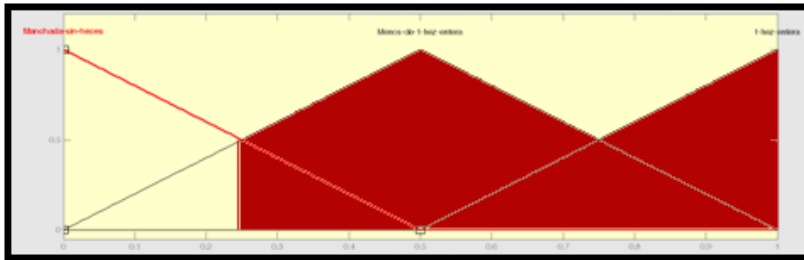
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

5.3.7. PROTOTIPO DE INCONTINENCIA FECAL NO RETENTIVA:

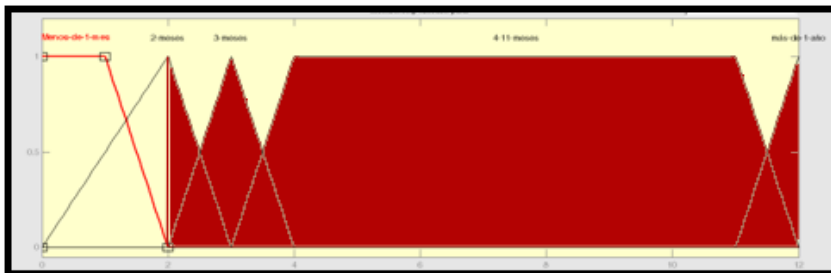
$$C_{11} \geq 1 \rightarrow [\alpha_1, 0; \alpha_2, 0; \alpha_3, 0; \alpha_4, \{0,1,1\} \cup \alpha_4, 0 \leftrightarrow (\alpha_5 > 0) \cup (\alpha_6 > 0); \alpha_5, \{0,1\}; \alpha_6, \{0,1\}]$$



$$Y C_{11a} \geq 25\% \rightarrow [\pi_1, \{0,0,5\} \leftrightarrow \pi_2 \geq 0,5; \pi_2, \{0,5,1\} \cup \pi_2 \{0,0,5\} \leftrightarrow \pi_3 > 0; \pi_3, \{0,1\}]$$



$$Y C_{11b} \geq 2 \rightarrow [\beta_1, 0; \beta_2, \{0,1,1\} \cup \beta_2, 0 \leftrightarrow (\beta_3 > 0) \cup (\beta_4 > 0) \cup (\beta_5 > 0); \beta_3, \{0,1\}; \beta_4, \{0,1\}; \beta_5, \{0,1\}]$$



Y inv (estreñimiento funcional)

ENTONCES Incontinencia Fecal No Retentiva.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

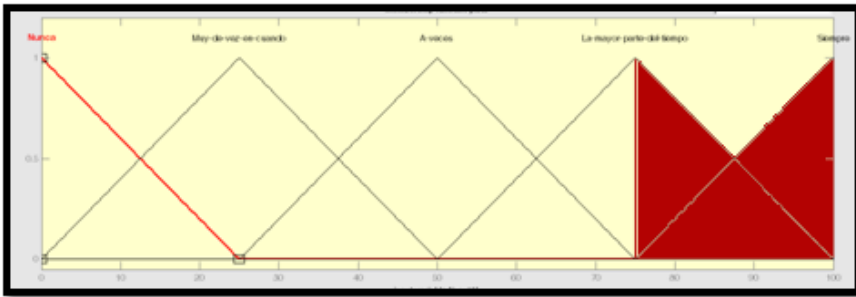
5.3.8. PROTOTIPO DE AEROFAGIA:

$$D_1 \geq 75\% \longrightarrow [\gamma_1, 0; \gamma_2, 0; \gamma_3, 0; \gamma_4, \{0.1,1\}] \cup \gamma_4, 0 \leftrightarrow \gamma_5, 1; \gamma_5, \{0.1,1\}]$$

$$D_2 \geq 75\% \longrightarrow [\gamma_1, 0; \gamma_2, 0; \gamma_3, 0; \gamma_4, \{0.1,1\}] \cup \gamma_4, 0 \leftrightarrow \gamma_5, 1; \gamma_5, \{0.1,1\}]$$

$$D_3 \geq 75\% \longrightarrow [\gamma_1, 0; \gamma_2, 0; \gamma_3, 0; \gamma_4, \{0.1,1\}] \cup \gamma_4, 0 \leftrightarrow \gamma_5, 1; \gamma_5, \{0.1,1\}]$$

$$D_4 \geq 75\% \longrightarrow [\gamma_1, 0; \gamma_2, 0; \gamma_3, 0; \gamma_4, \{0.1,1\}] \cup \gamma_4, 0 \leftrightarrow \gamma_5, 1; \gamma_5, \{0.1,1\}]$$



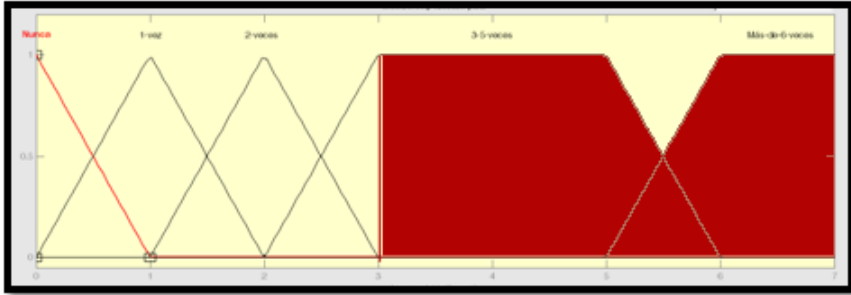
Se distinguen 4 subtipos principales dependientes de 2 tipos:

- Tipo A:
 - Subtipo 1: Si D1+D3 ENTONCES Aerofagia.
 - Subtipo 2: Si D1+D4 ENTONCES Aerofagia.
- Tipo B:
 - Subtipo 3: Si D2+D3 ENTONCES Aerofagia.
 - Subtipo 4: Si D2+D4 ENTONCES Aerofagia.

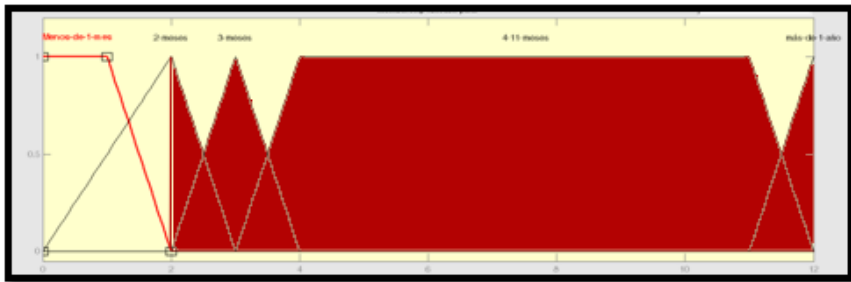
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

5.3.9. PROTOTIPO DE SÍNDROME DE VÓMITOS CÍCLICOS:

Si $D_{5a} \geq 3$ a 5 veces — $\rightarrow [\delta_1, 0; \delta_2, 0; \delta_3, 0; \delta_4, \{0,1,1\} \cup \delta_4, 0 \leftrightarrow \delta_5, 1; \delta_5, \{0,1\}]$



$Y D_{5a} \geq 2$ — $\rightarrow [\beta_1, 0; \beta_2, \{0,1,1\} \cup \beta_2, 0 \leftrightarrow (\beta_3 > 0) \cup (\beta_4 > 0) \cup (\beta_5 > 0); \beta_3, \{0,1\}; \beta_4, \{0,1\}; \beta_5, \{0,1\}]$



$Y D_{5b} = \text{Sí}$ — $\rightarrow [\sigma_1, 1]$

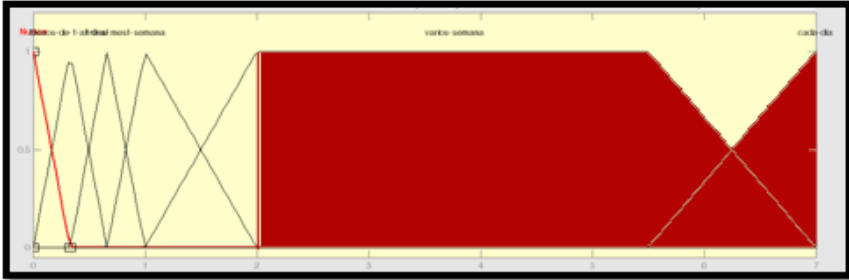
$Y D_{5c} = \text{Sí}$ — $\rightarrow [\sigma_1, 1]$

ENTONCES Síndrome de Vómitos Cíclicos.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

5.3.10. PROTOTIPO DE SÍNDROME DE RUMIACIÓN DEL ADOLESCENTE:

Si $D_6 \geq 2 \longrightarrow [\alpha_1, 0; \alpha_2, 0; \alpha_3, 0; \alpha_4, 0; \alpha_5, \{0,1\}; \alpha_6, \{0,1,1\} \cup \alpha_6, 0 \leftrightarrow \alpha_5, 1]$



$Y D_{6a} = Sí \longrightarrow [\sigma_1, 1]$

$Y D_{6b} = No \longrightarrow [\sigma_1, 0]$

$Y D_{6c} = No \longrightarrow [\sigma_1, 0]$

$Y D_{6d} = No \longrightarrow [\sigma_1, 0]$

ENTONCES Síndrome de Rumiación del Adolescente.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

5.4. ANÁLISIS SIMULADO DE COMPORTAMIENTO:

Si tomamos el modelo previamente reseñado en el cual el vértice 1 de cada dimensión del hipercubo lo constituye la máxima pertenencia a cada variable y el vértice 0 la mínima pertenencia, podemos introducir los datos de pacientes concretos y comparar con ellos los prototipos de enfermedad reseñados.

Se generaron de forma simulada grupos de pacientes aleatorios mediante Excel y se introdujeron sus datos en el modelo. Se compararon con ellos los diversos prototipos de enfermedad y tras comprobar la fiabilidad del sistema se procedió a la realización del estudio descriptivo con pacientes reales.

No se incluyen aquí los datos procedentes de dicho estudio ya que no aportan conocimiento sobre los datos obtenidos con pacientes reales.

6. RESULTADOS (II). CINEMÁTICA CLÍNICA HIPERCÚBICA APLICADA AL DIAGNÓSTICO Y MONITORIZACIÓN DE PACIENTES.

El poder de la orquestación sutil es un secreto imposible de transmitir. El compositor que posee este secreto debe darle un alto valor y nunca rebajarlo al nivel de una mera colección de fórmulas aprendidas de memoria.

NICOLAI RIMSKY-KORSAKOV

La ciencia, como el arte, no es una copia de la naturaleza, sino una recreación de ella.

JACOB BRONOWSKI

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

El análisis teórico del modelo hipercúbico se completó con la exploración de los posibles comportamientos de los pacientes y las enfermedades desde un punto de vista dinámico.

Si bien desde un punto de vista teórico esta perspectiva es fundamental para determinar la capacidad del sistema, desde un punto de vista práctico no se llevó a cabo un análisis dinámico de los pacientes, que comportaría una mayor complejidad y alargaría los tiempos, siendo este tipo de análisis el objetivo de futuros estudios en el campo.

6.1. ANÁLISIS TEÓRICO DE CONCEPTOS:

El modelo hipercúbico en entorno de similitudes permite aplicar los conceptos desarrollados en el campo de la Cinemática Clínica Hipercúbica del modo previamente descrito.

Los significados clínicos que se pueden extraer de ellos son los siguientes:

- ***Posición clínica:*** es el estado que presenta un paciente en un momento determinado en relación con la similitud que con él presentan las distintas enfermedades consideradas en el modelo hipercúbico, así como con la similitud que el propio paciente presenta con los conceptos – variables introducidos en el sistema.
- ***Velocidad de cambio en similitud:*** nos indica la variación de la similitud por unidad de tiempo. Esto es, cuanto mayor estabilidad presenta un paciente en relación con un diagnóstico concreto o conjunto de ellos, menores cambios en sus variables se están produciendo, por lo que existe una mayor fiabilidad en relación con dichos diagnósticos.
- ***Aceleración de cambio en similitud:*** de forma similar al anterior, cuanto mayor sea la aceleración de cambio en similitud, mayor variabilidad clínica presenta un paciente y, por tanto, menor fiabilidad presentan los diagnósticos establecidos para dicho paciente.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

6.2. ENFERMEDADES ESTÁTICAS Y DINÁMICAS. EL PACIENTE COMO ELEMENTO DINÁMICO:

A lo largo de la vida de un paciente se producen cambios constantes en sus variables, lo que nos conduce a la existencia de diferentes patologías. Dicho recorrido se asemeja en cierto modo al ideado por Mario Bunge en Epistemología. Sin embargo, desde la perspectiva del hipercubo nos permite realizar cálculos de similitud y, por tanto, el conocimiento de los conceptos cinemáticos asociados a la misma nos permite determinar tendencias temporales hacia regiones concretas del hipercubo.

Si consideramos períodos cortos de tiempo a mayor similitud de una enfermedad con nuestro paciente, mayor fiabilidad diagnóstica tenemos. Si introducimos un tratamiento concreto, la similitud de la enfermedad con nuestro paciente irá disminuyendo progresivamente en caso de respuesta positiva al mismo, lo que nos permitirá monitorizar la respuesta terapéutica. Por otra parte la evolución hacia determinadas complicaciones también se verá reflejada en un incremento en el grado de similitud de las mismas con nuestro paciente, al actuar la región prototipo de las mismas como sumidero – atractor para con nuestro paciente.

Si consideramos períodos de tiempo prolongados, determinadas agrupaciones de factores de riesgo cuya similitud sea elevada con nuestro paciente concreto nos permitirán predecir destinos evolutivos, lo que ayudaría a introducir de forma precoz elementos correctores, midiendo su respuesta en base a la pérdida de similitud. Por otra parte determinadas áreas de desplazamiento clínico se pueden asociar con determinadas condiciones futuras de por sí, lo que facilitaría la detección de dichos factores de riesgo.

Por otra parte, muchas de las patologías no son estáticas, si no que varían sus parámetros en función del tiempo, lo que implica cambios de posición de las mismas con el tiempo. Desde un punto de vista dinámico esto se traduce en cambios intrínsecos en relación con la similitud con pacientes concretos, que pueden ser confundidos a la hora de valorar los cambios en la similitud con la respuesta a medidas terapéuticas introducidas. En este sentido, es necesario analizar en estudios futuros el comportamiento de dichas patologías y la variación de la similitud introduciendo como variable añadida la terapia empleada.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Como vemos, existen multitud de posibilidades, que en nuestro caso concreto no hemos desarrollado en mayor profundidad al ser los objetivos del proyecto la comparación de un análisis estático clásico y el basado en el hipercubo en entorno de similitudes. Es por ello que únicamente hemos postulado desde un punto de vista teórico algunas de las líneas de investigación futuras a que a dado lugar el desarrollo del sistema.

7. RESULTADOS (III). DATOS PROCEDENTES DEL ESTUDIO DESCRIPTIVO TRANSVERSAL.

El mundo es mi idea de ello.

ARTHUR SCHOPENHAUER

Por convenio dulce y por convenio amargo, por convenio caliente, por convenio frío, por convenio los colores: en la realidad sólo hay átomos y vacío.

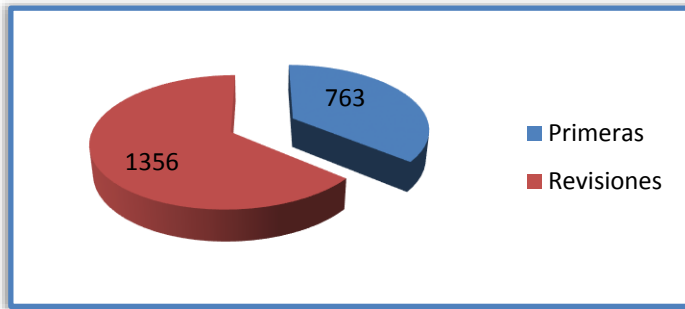
DEMÓCRITO

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

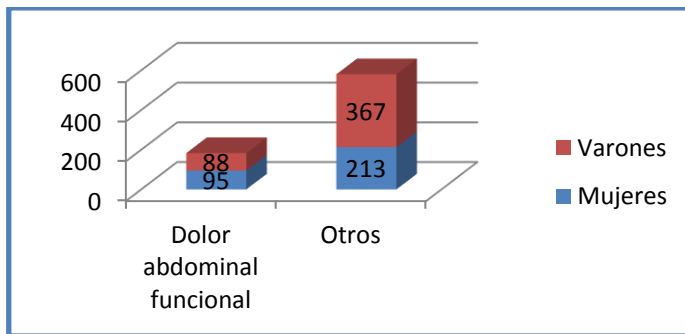
7.1. ESTUDIO DESCRIPTIVO:

7.1.1. GENERALIDADES:

En el período de estudio (01/08/14 a 01/08/15) se atendieron un total de 2119 pacientes, de los cuales 763 fueron primeras visitas y 1356 fueron revisiones.



Del total de pacientes atendidos como primera visita (763 pacientes) un 24% (183 pacientes) cumplió criterios de dolor abdominal funcional de acuerdo con los criterios Roma III, con la distribución por sexos que se aprecia en el gráfico siguiente.



Del total de pacientes con dolor abdominal funcional, 95 fueron mujeres (51'9%) y 88 varones (47'9%), mientras que del total de pacientes con otras patologías predominó el sexo masculino (367/213).

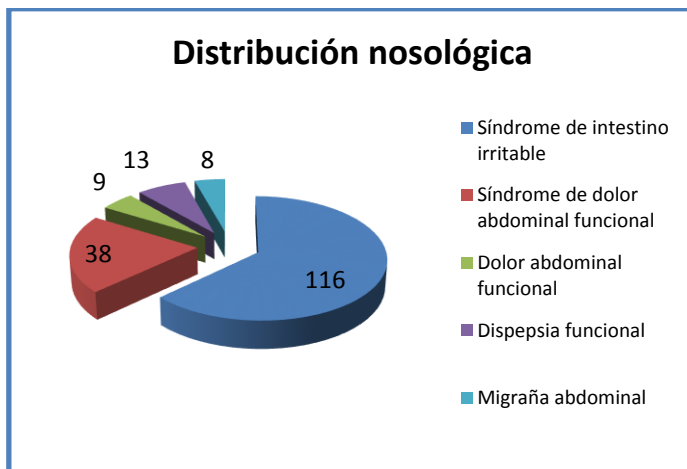
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Se consideraron como diagnósticos de dolor abdominal funcional los siguientes:

- Síndrome de intestino irritable.
- Dolor abdominal funcional.
- Síndrome de dolor abdominal funcional.
- Dispepsia funcional.
- Migraña abdominal.

7.1.2. DISTRIBUCIÓN POR PATOLOGÍAS:

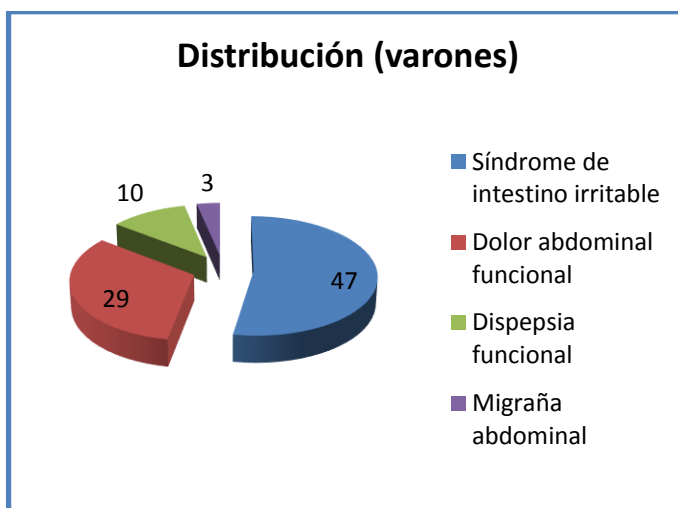
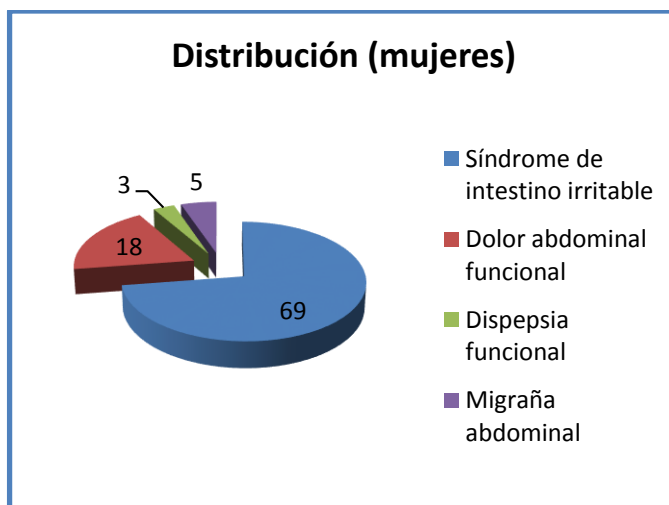
La distribución por patologías fue la siguiente:



DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

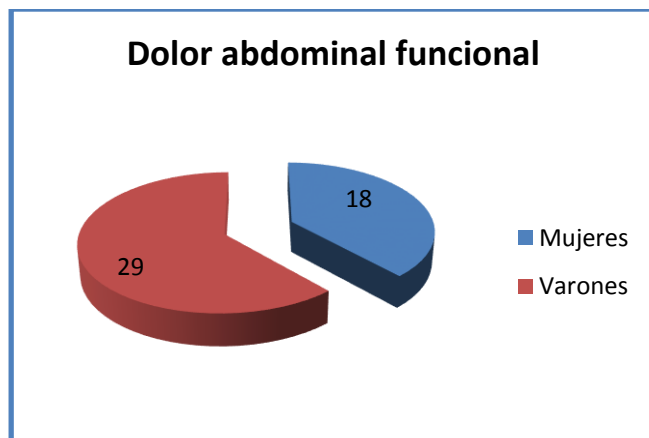
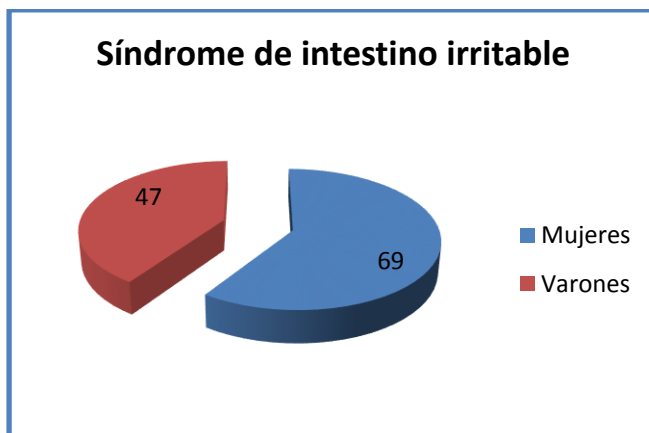
7.1.3. DISTRIBUCIÓN POR PATOLOGÍAS Y SEXOS:

Por sexos, la distribución fue la siguiente:

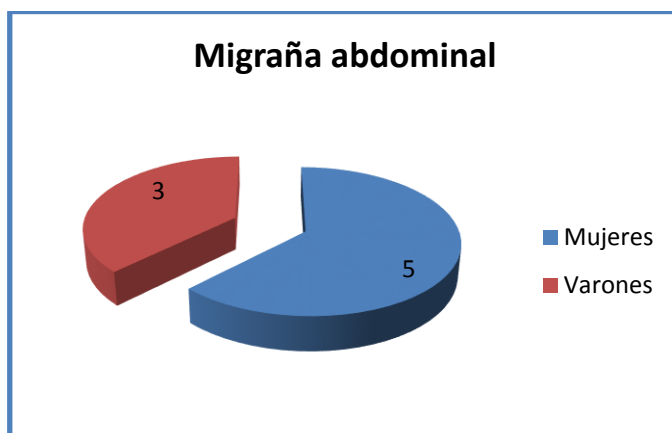
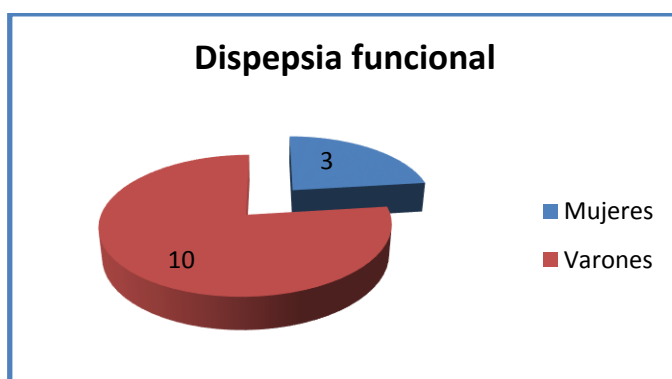
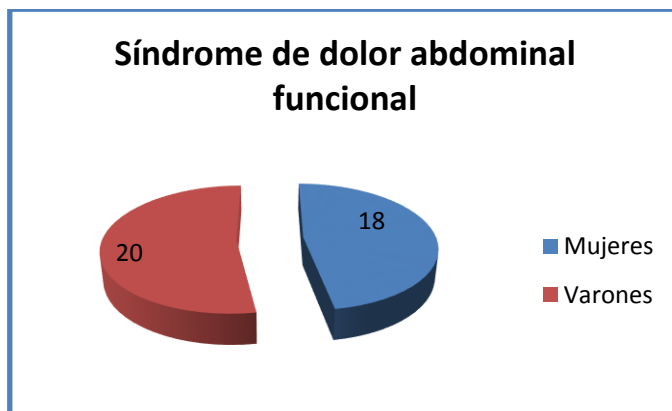


DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Por tanto, la comparativa por patologías en función del sexo fue la siguiente:



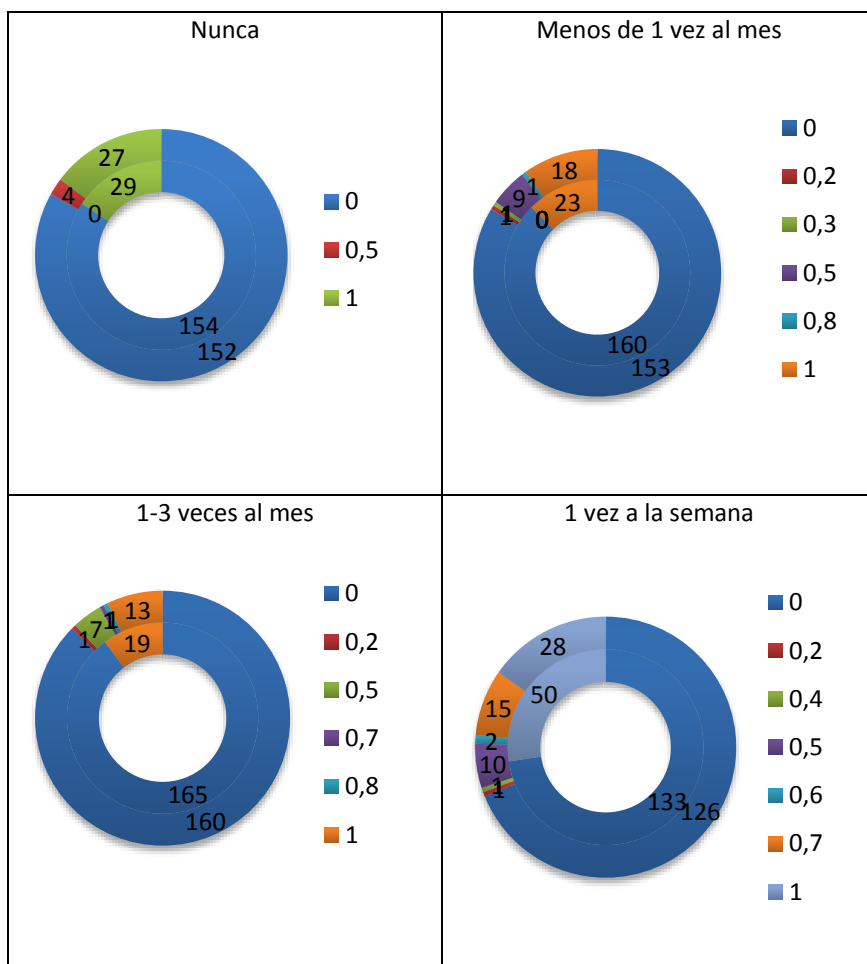
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



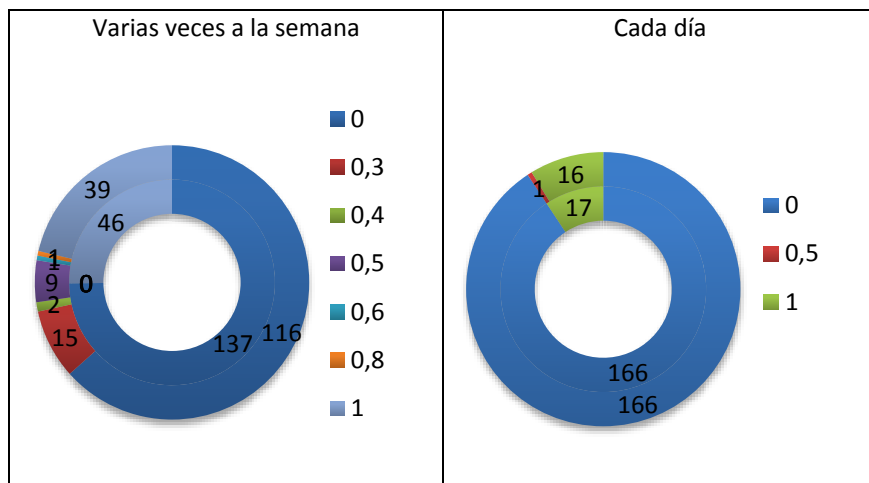
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

7.1.4. DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE LA VARIABLE A1:

- Frecuencia de dolor o incomodidad en la región superior del abdomen en los últimos 2 meses.
- En el círculo exterior distribución difusa y en el interior clásica.

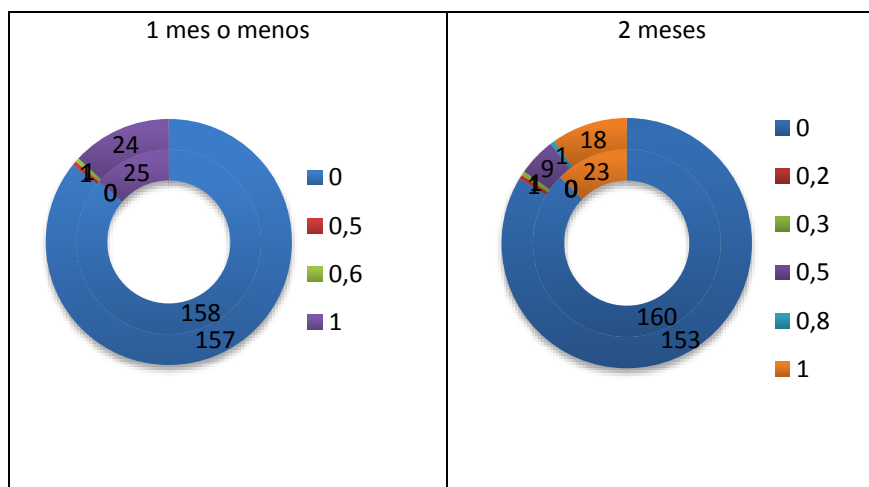


DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

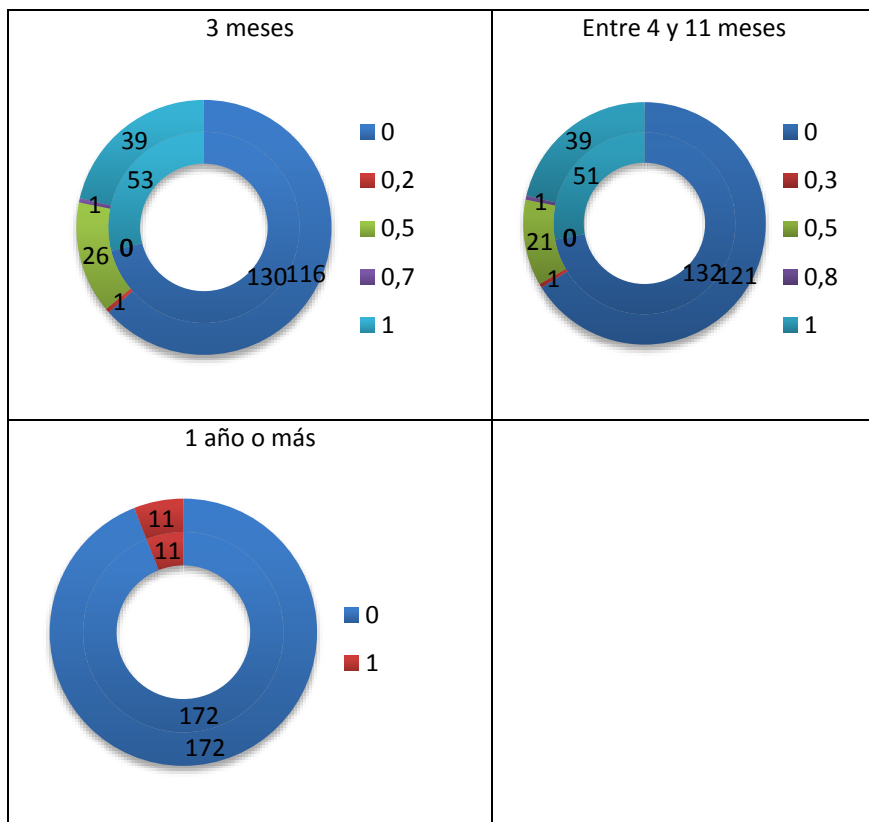


7.1.5. DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE LA VARIABLE A5:

- Duración del dolor supraumbilical.
- En el círculo exterior distribución difusa y en el interior clásica.



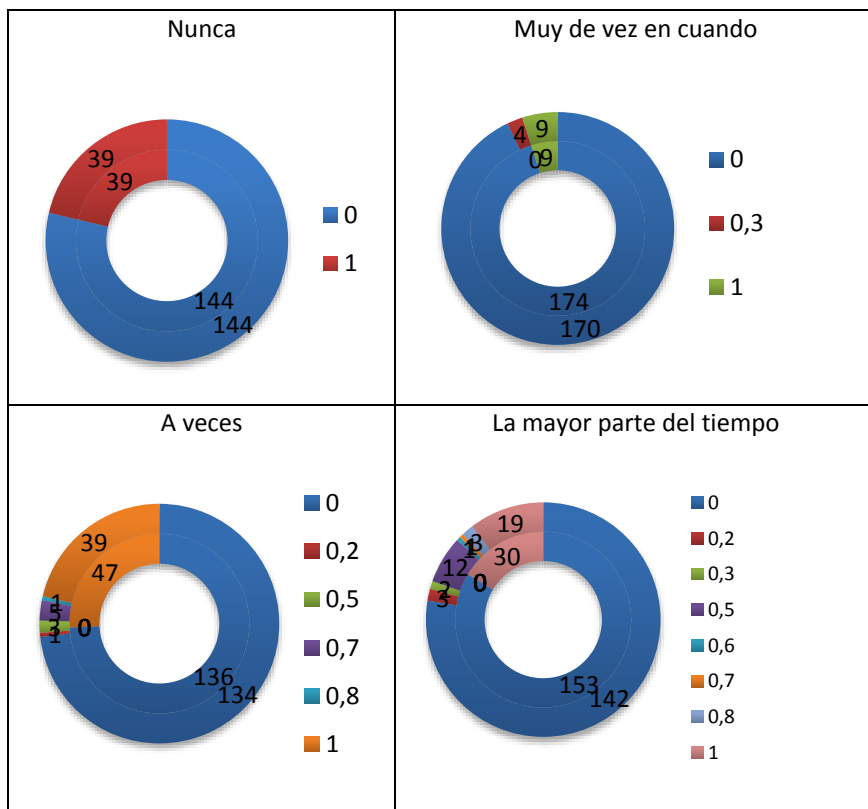
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



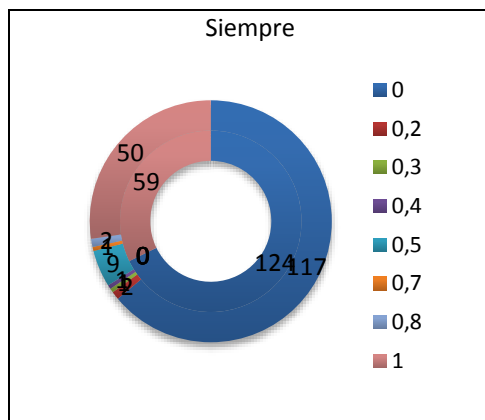
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

7.1.6. DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE LA VARIABLE A6 / B5:

- Mejoría tras expulsión de heces.
- En el círculo exterior distribución difusa y en el interior clásica.

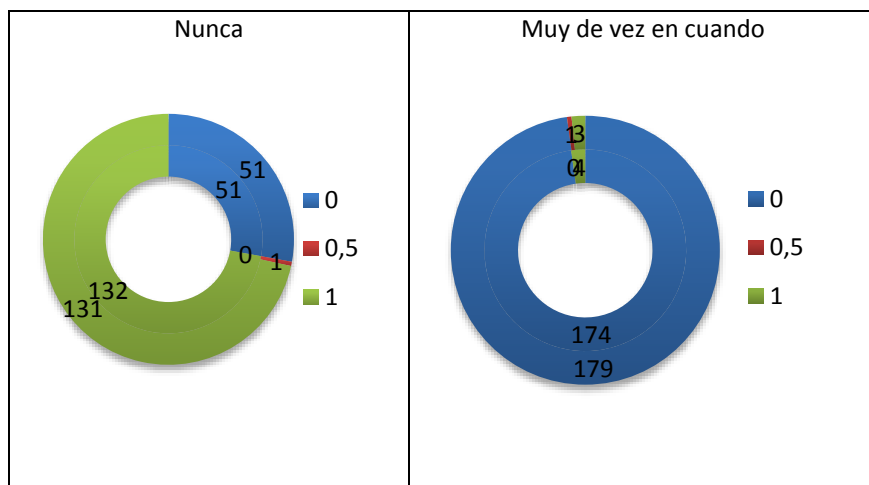


DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

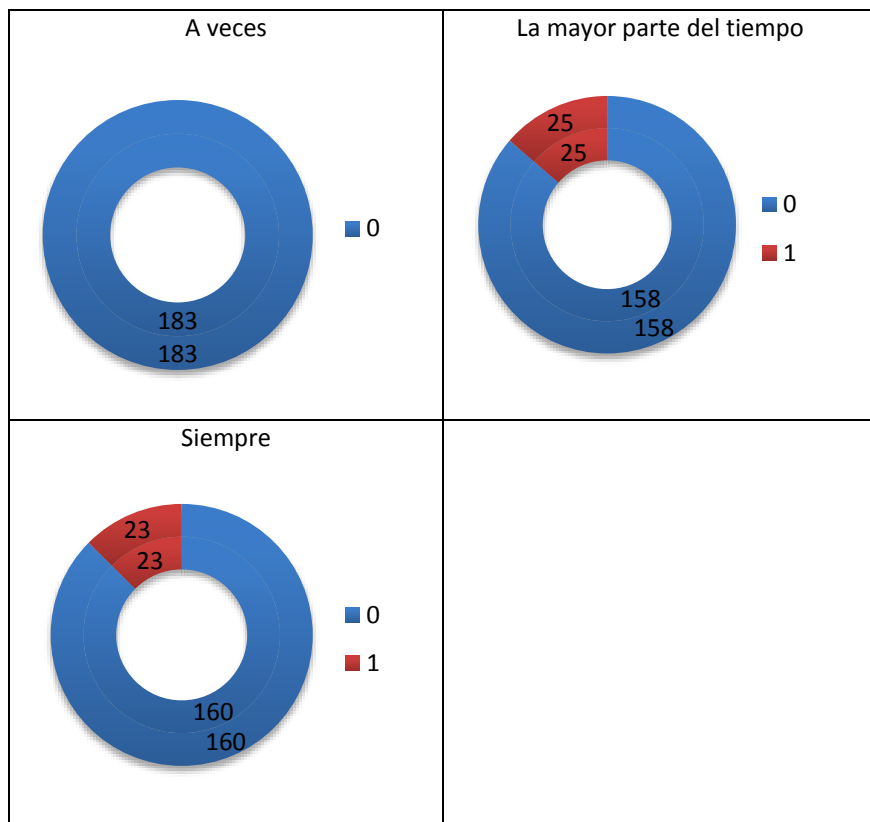


7.1.7. DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE LA VARIABLE A7 / B6:

- Heces más blandas o acuosas de lo habitual.
- En el círculo exterior distribución difusa y en el interior clásica.



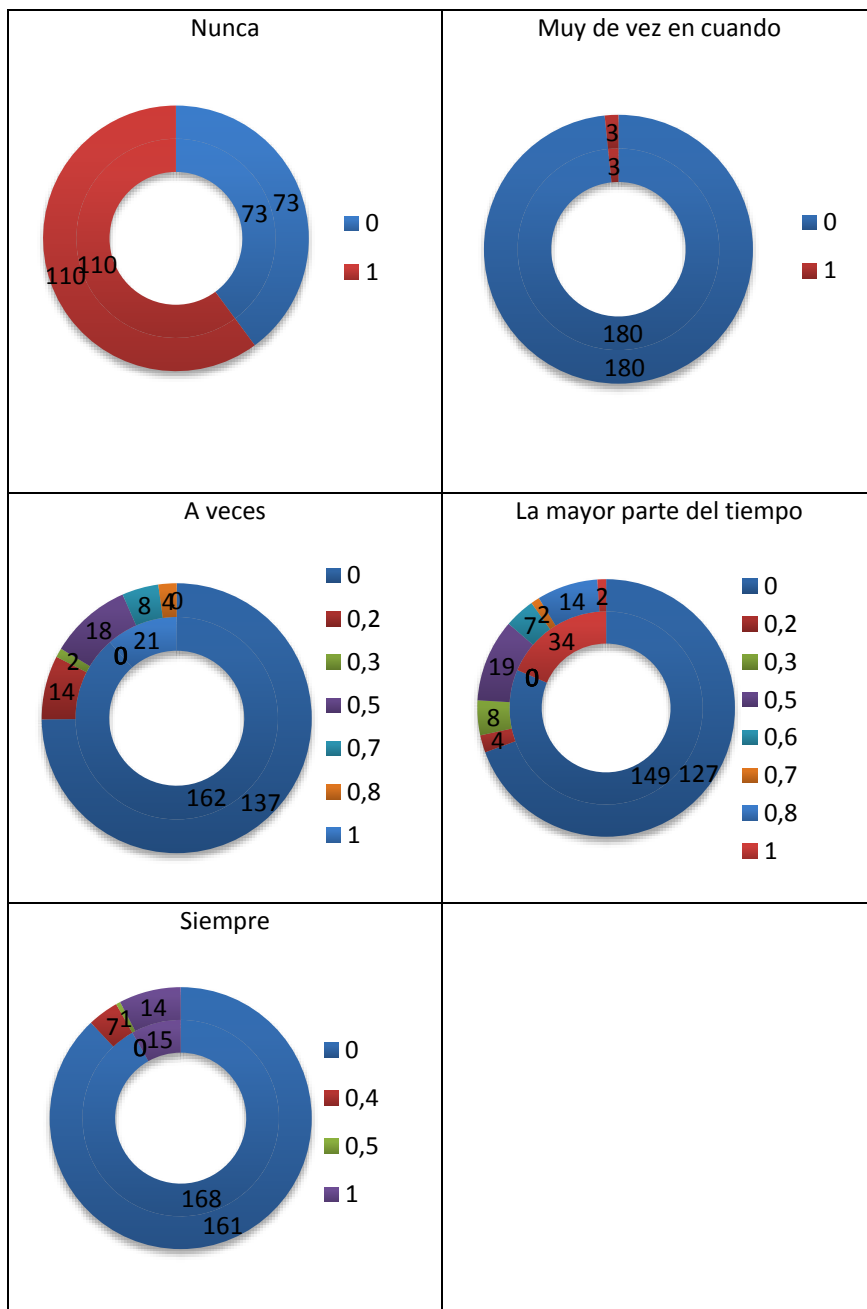
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



7.1.8. DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE LA VARIABLE A8 / B7:

- Heces más duras de lo normal.
- En el círculo exterior distribución difusa y en el interior clásica.

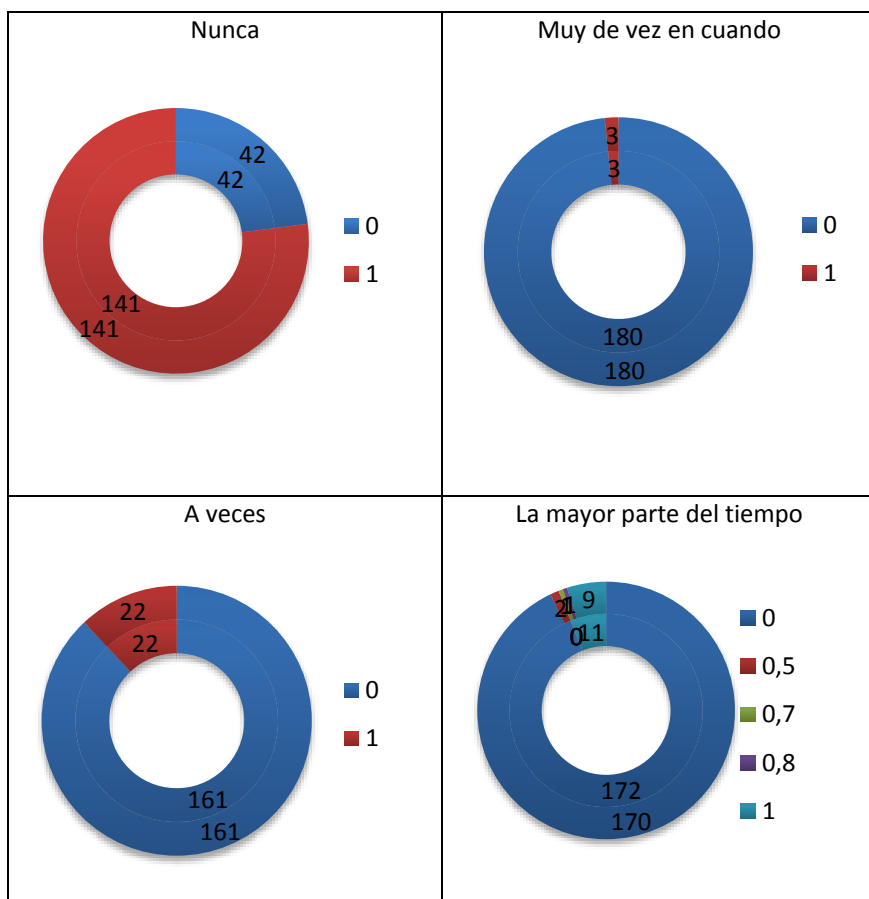
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



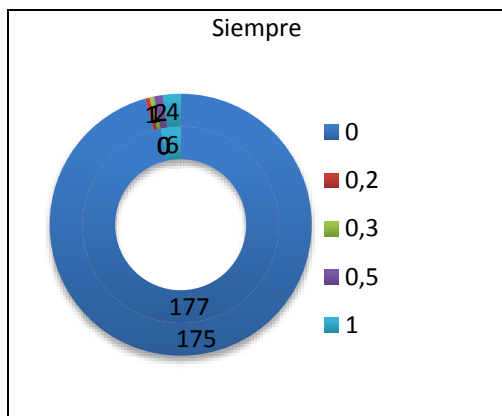
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

7.1.9. DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE LA VARIABLE A9 / B8:

- Mayor frecuencia deposicional.
- En el círculo exterior distribución difusa y en el interior clásica.

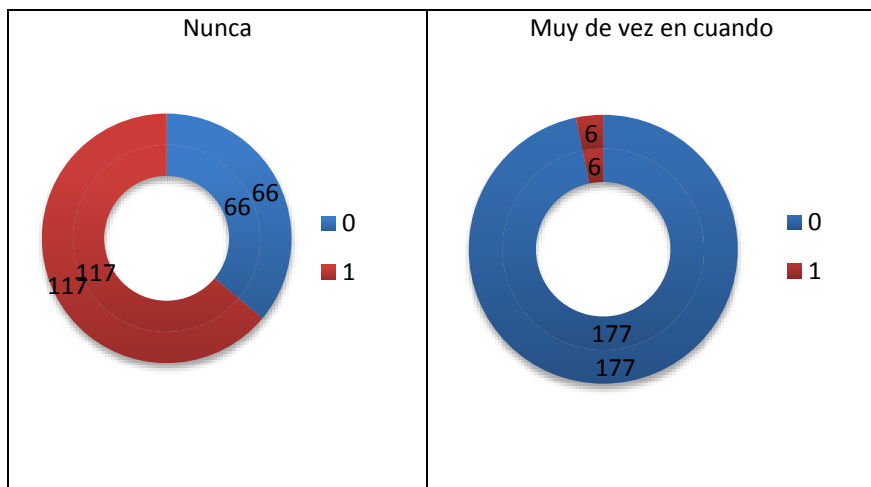


DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

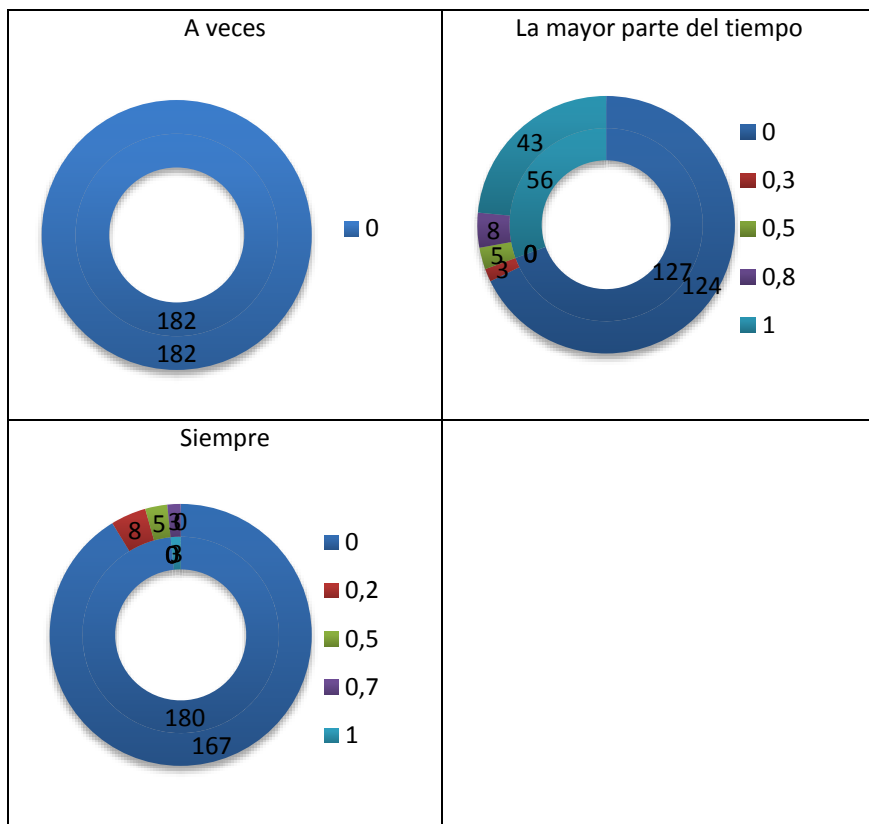


7.1.10. DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE LA VARIABLE A10 / B9:

- Menos frecuencia deposicional.
- En el círculo exterior distribución difusa y en el interior clásica.



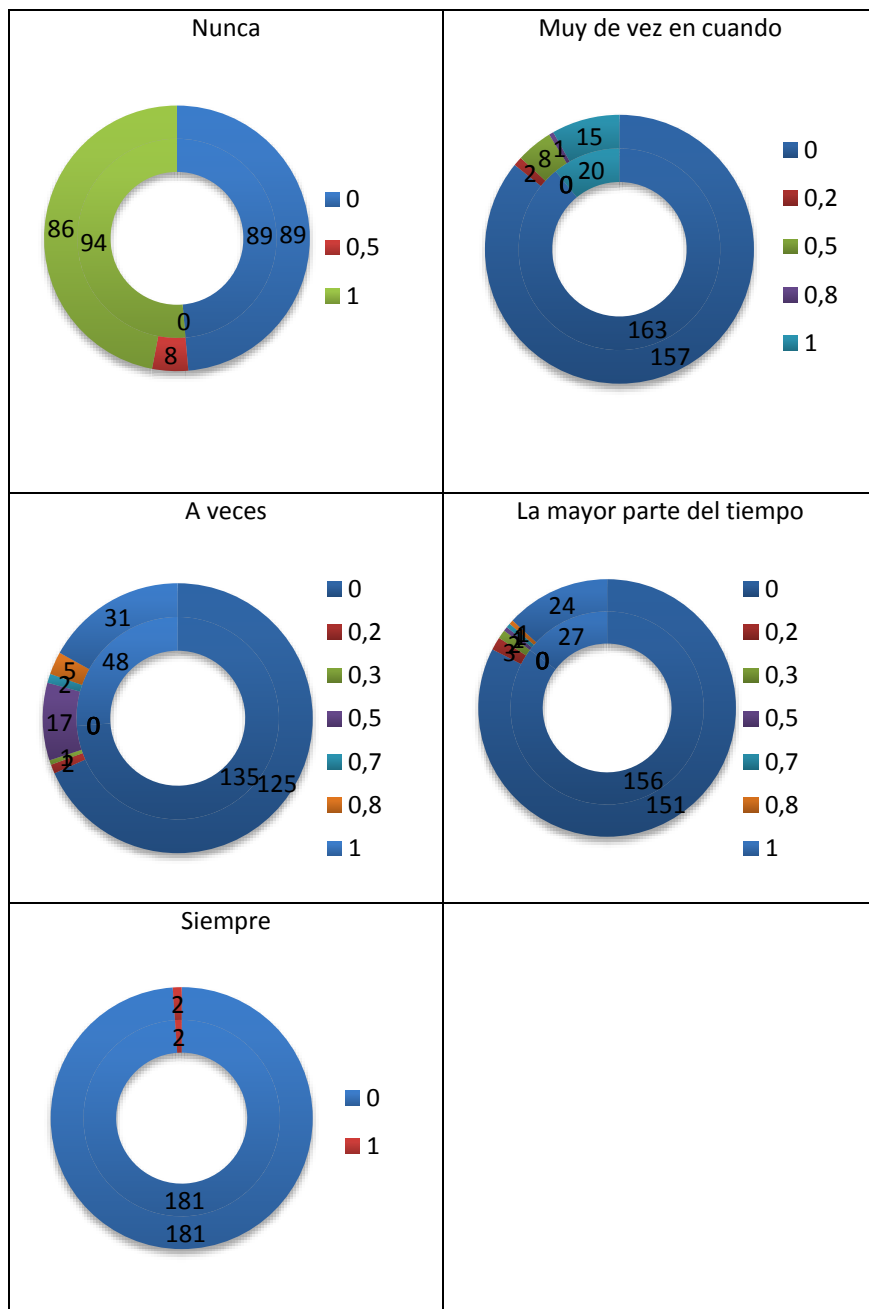
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



7.1.11. DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE LA VARIABLE A12 / B11:

- Presencia de cefalea.
- En el círculo exterior distribución difusa y en el interior clásica.

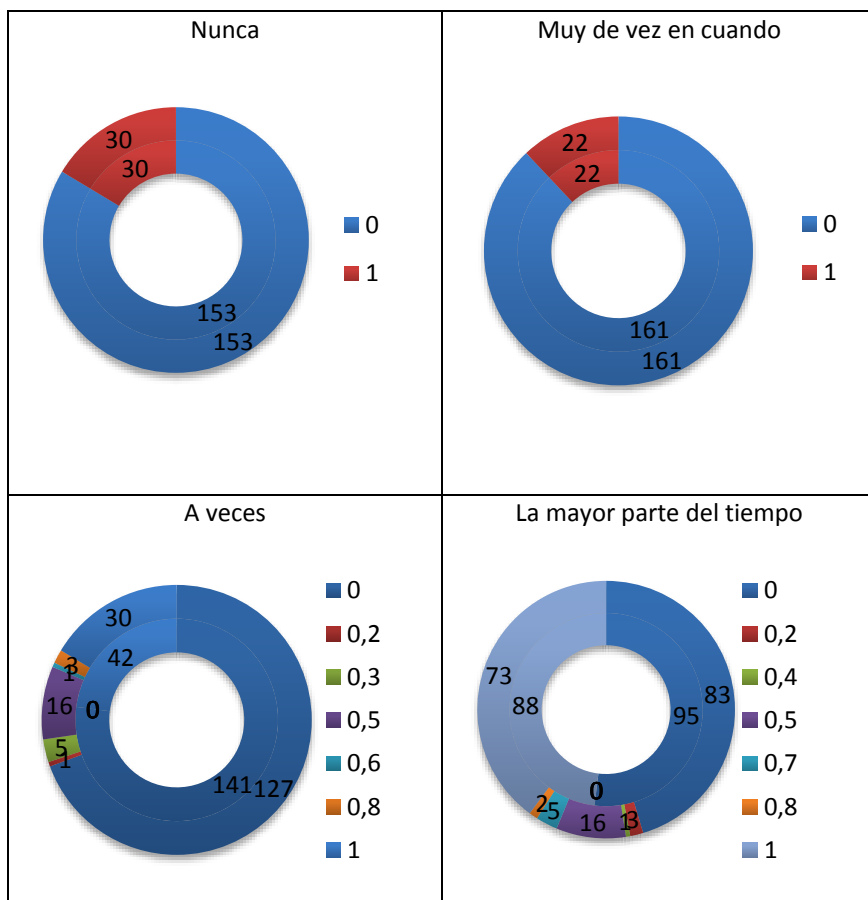
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



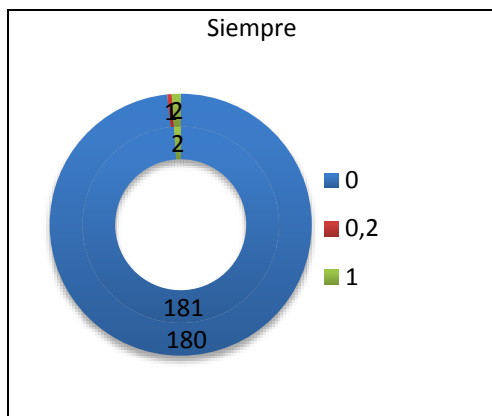
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

7.1.12. DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE LA VARIABLE A13 / B12:

- Dificultades para dormir.
- En el círculo exterior distribución difusa y en el interior clásica.

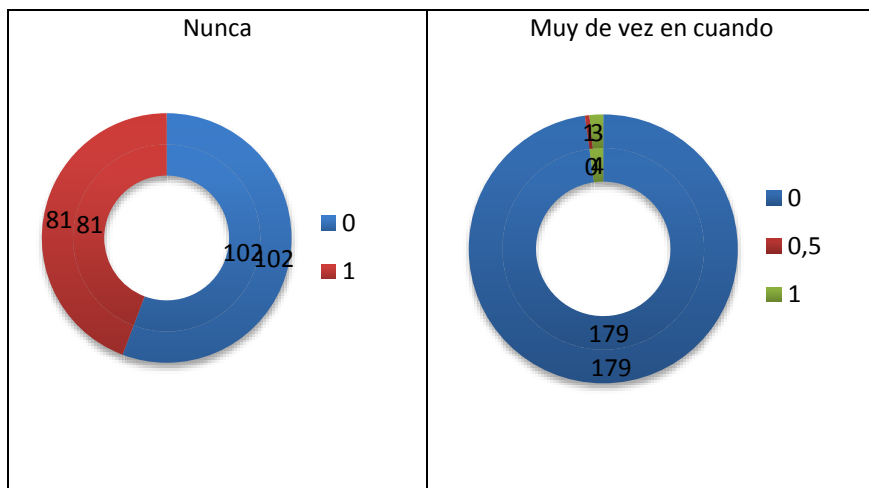


DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

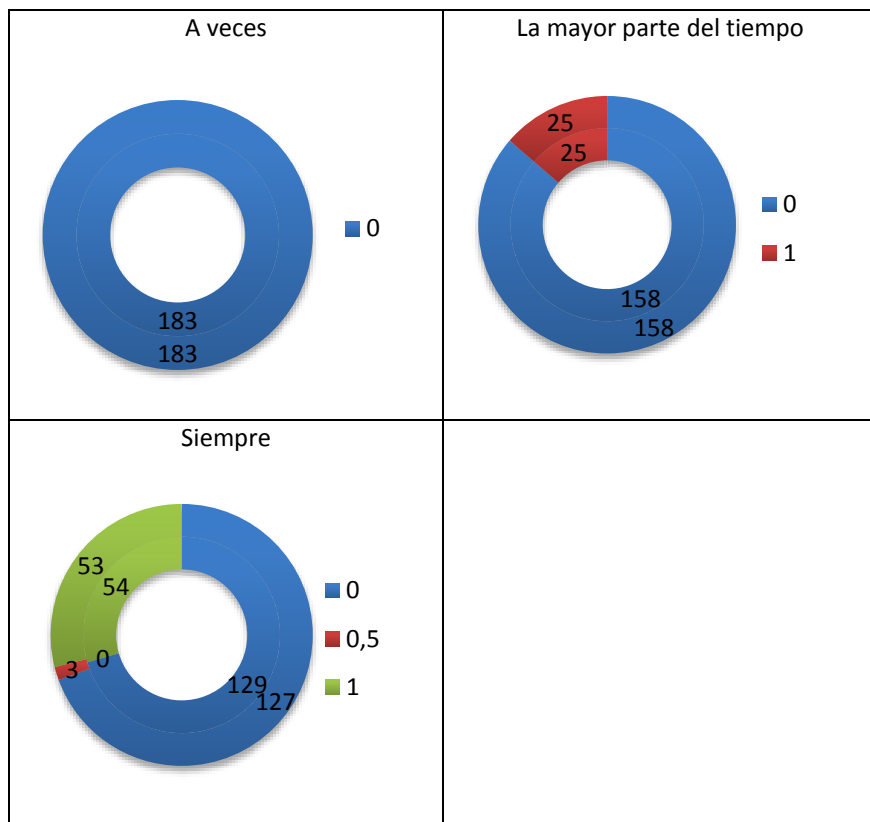


7.1.13. DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE LA VARIABLE A14 / B13:

- Dolor en extremidades o espalda.
- En el círculo exterior distribución difusa y en el interior clásica.



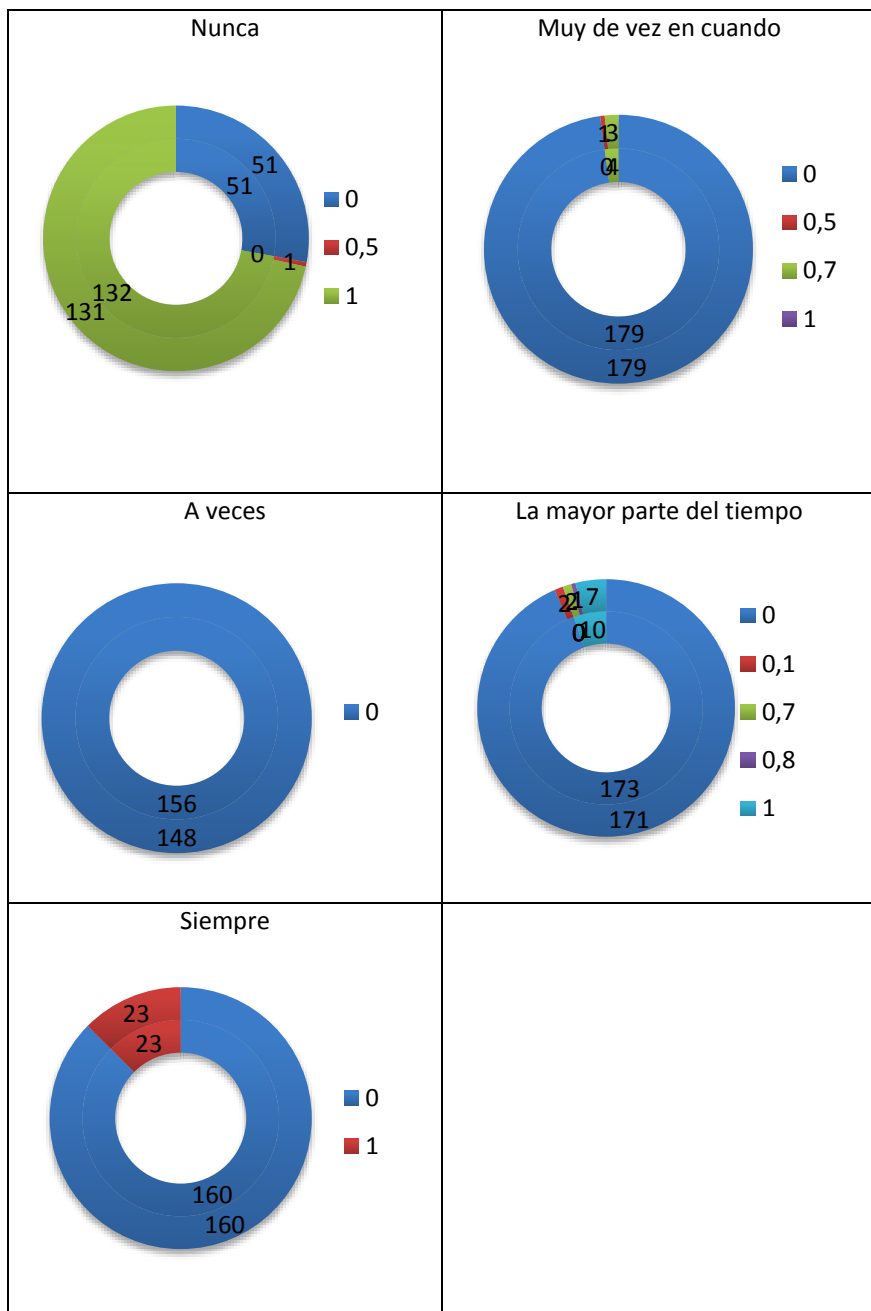
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



7.1.14. DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE LA VARIABLE A15 / B14:

- Debilidad o mareo.
- En el círculo exterior distribución difusa y en el interior clásica.

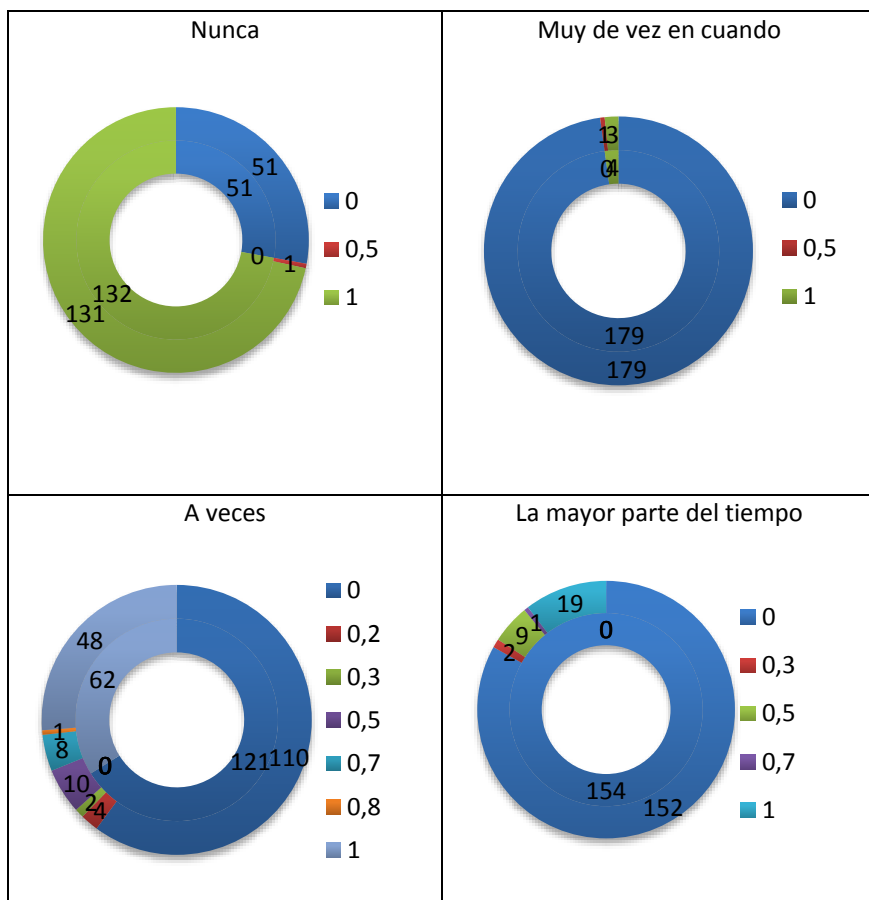
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



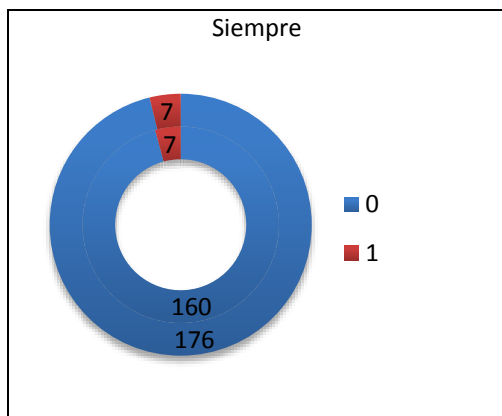
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

7.1.15. DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE LA VARIABLE A16 / B15:

- Interrupción de actividades / escolarización.
- En el círculo exterior distribución difusa y en el interior clásica.

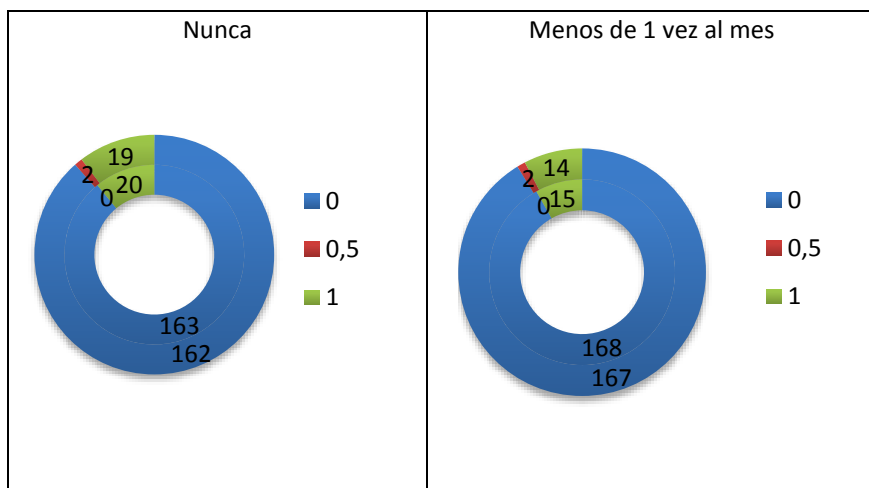


DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

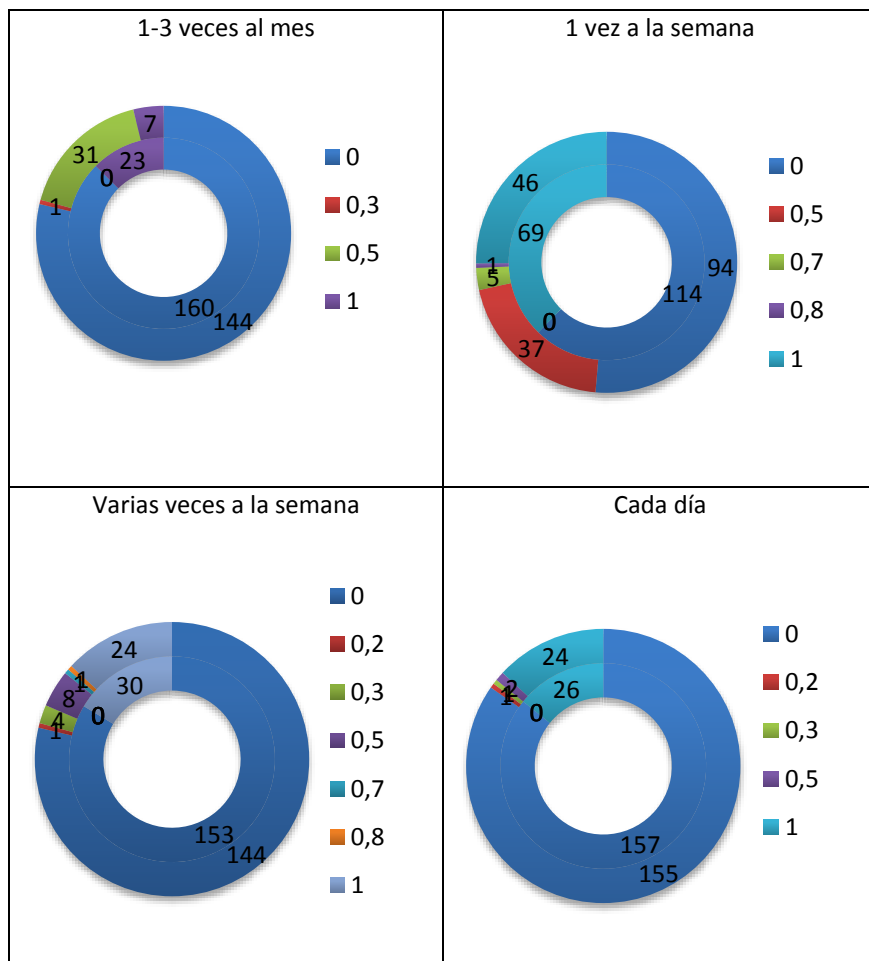


7.1.16. DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE LA VARIABLE B1:

- Frecuencia de dolor abdominal peri o infraumbilical en los últimos 2 meses.
- En el círculo exterior distribución difusa y en el interior clásica.



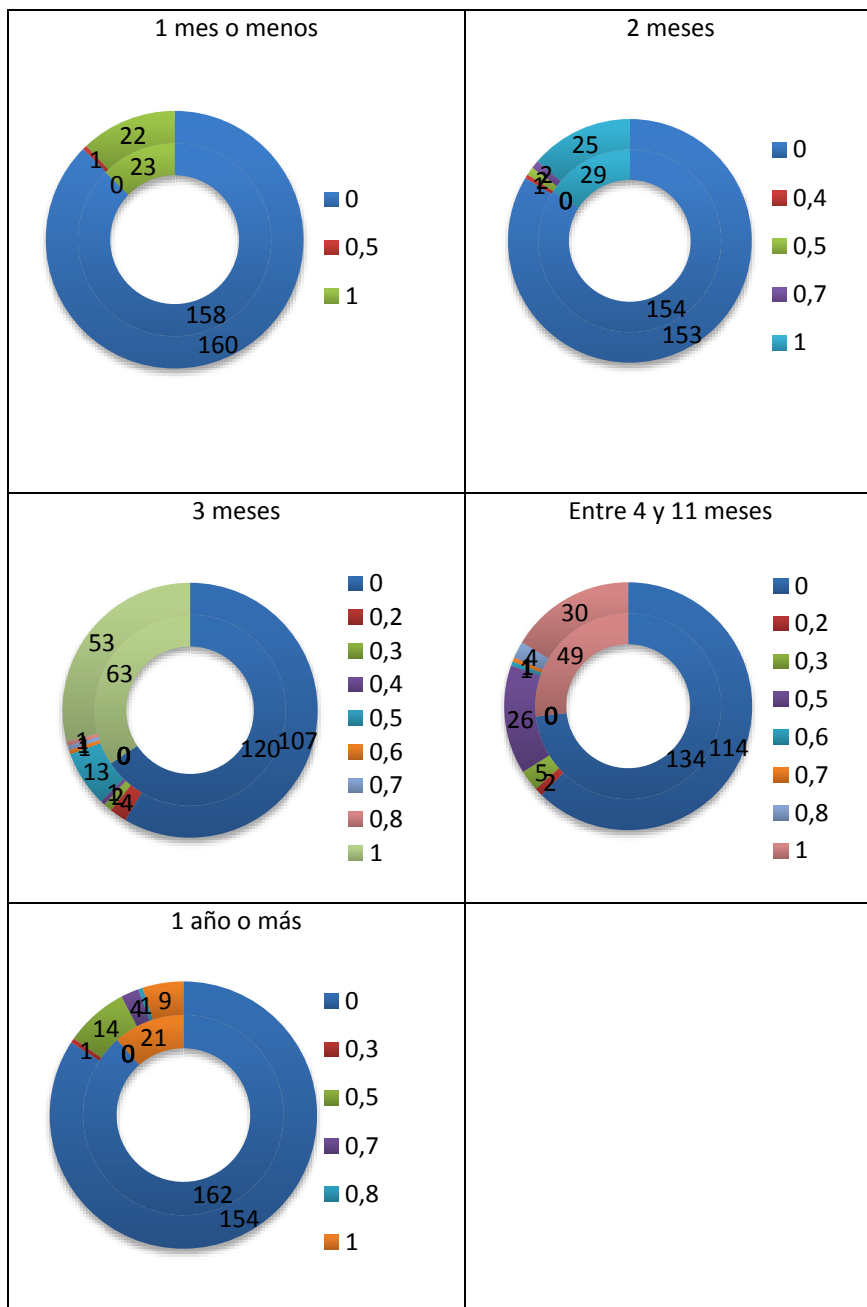
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



7.1.17. DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE LA VARIABLE B4:

- Desde cuándo presenta el dolor peri o infraumbilical.
- En el círculo exterior distribución difusa y en el interior clásica.

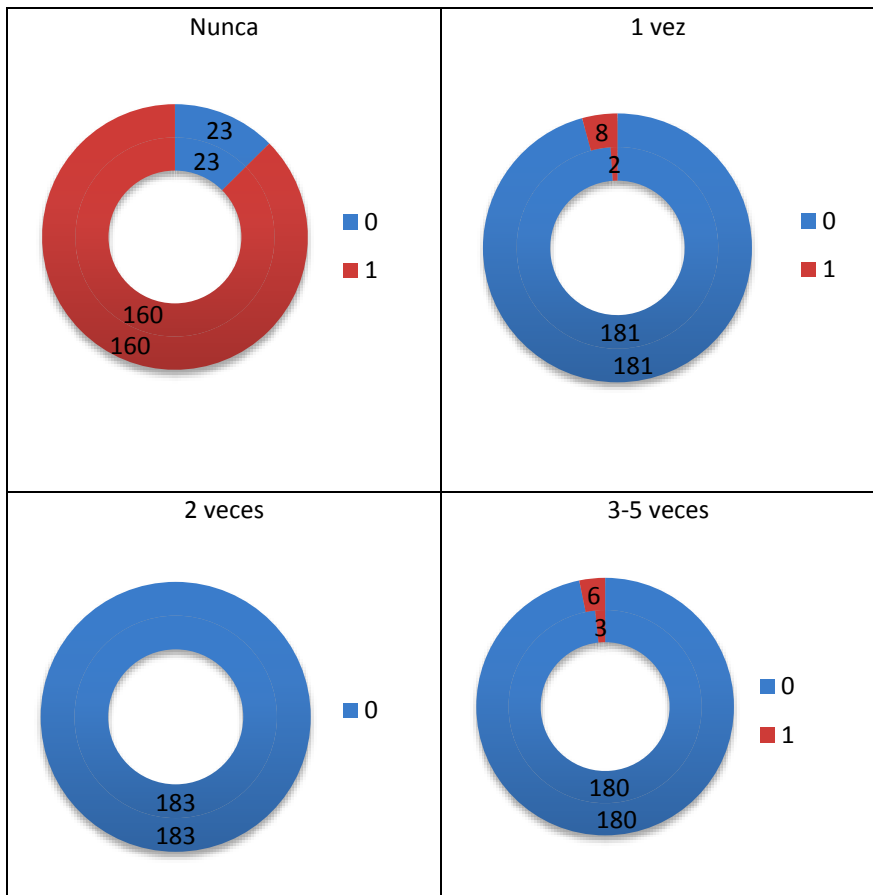
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



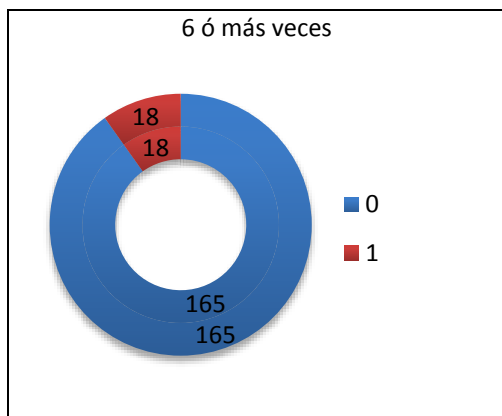
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

7.1.18. DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE LA VARIABLE B16:

- Frecuencia de episodios de dolor intenso periumbilical de 2 horas o más de duración que obligan a interrumpir toda actividad, en el último año.
- En el círculo exterior distribución difusa y en el interior clásica.

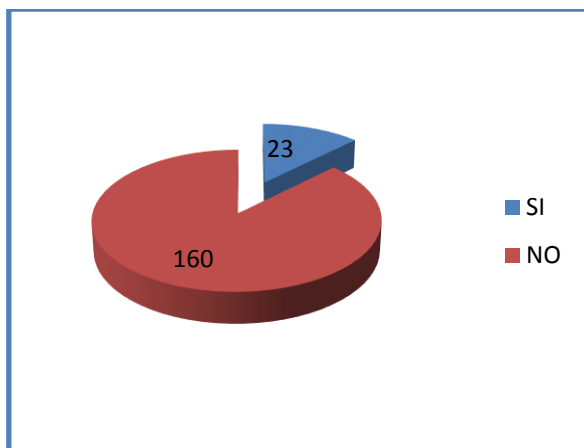


DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



7.1.19. DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE LA VARIABLE B16A:

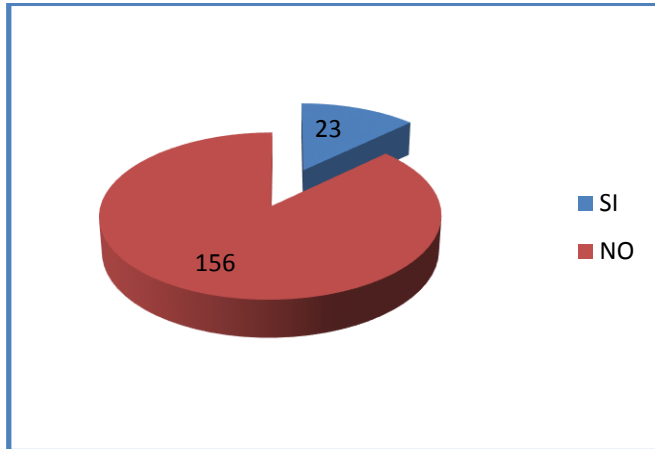
- Presencia o ausencia de alguno de los siguientes: falta de apetito, malestar abdominal, vómito, piel pálida, cefalea, fotofobia.



DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

7.1.20. DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE LA VARIABLE B16B:

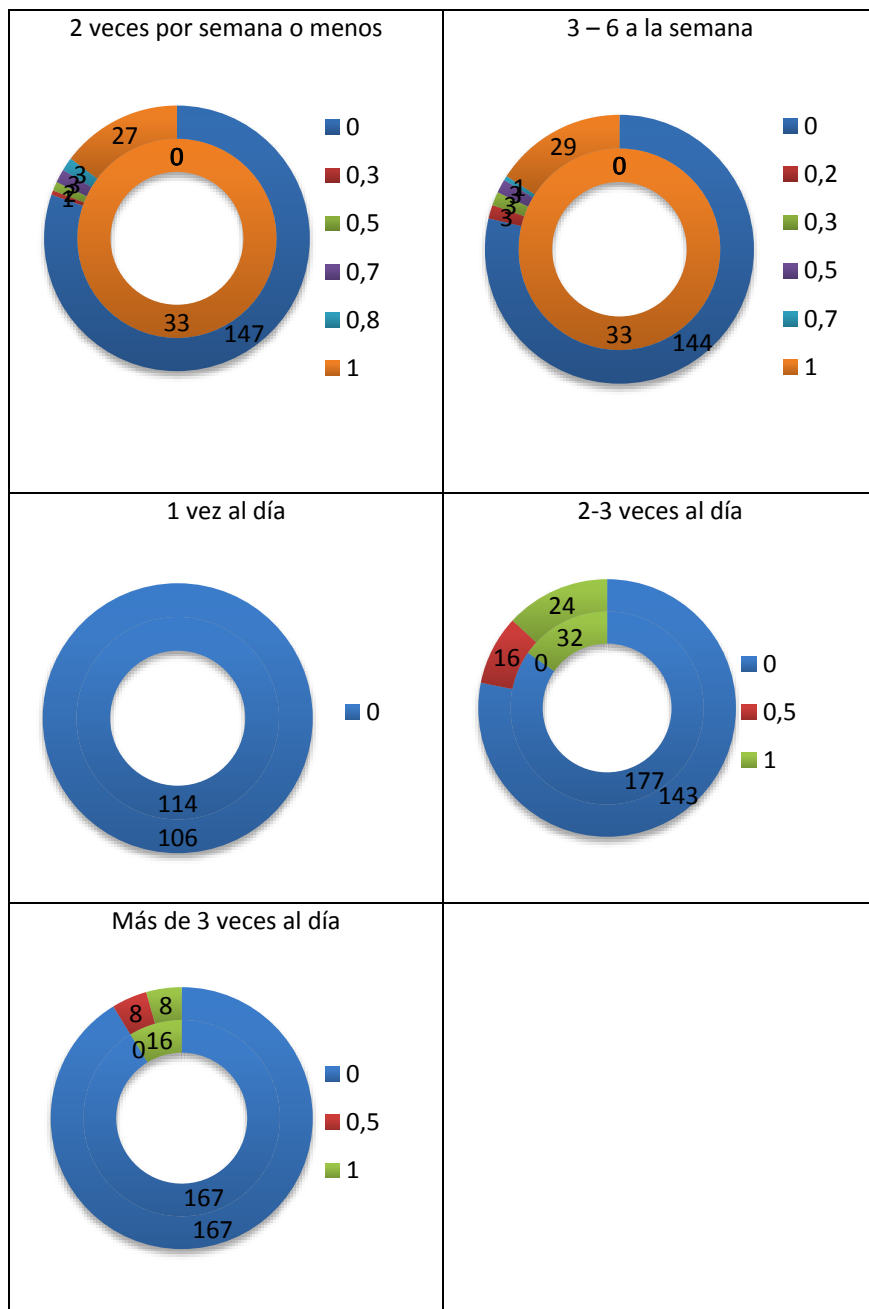
- Estado de salud normal durante varias semanas o más entre los episodios de dolor intenso.



7.1.21. DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE LA VARIABLE C1:

- Frecuencia deposicional en los últimos 2 meses.
- En el círculo exterior distribución difusa y en el interior clásica.

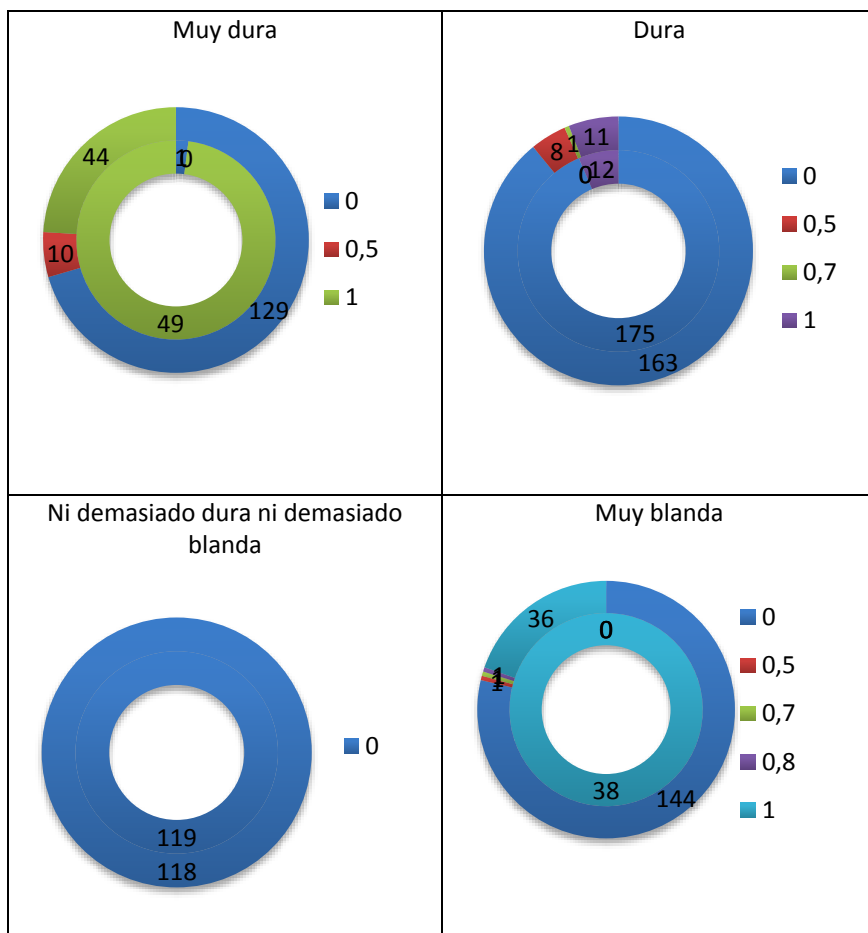
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



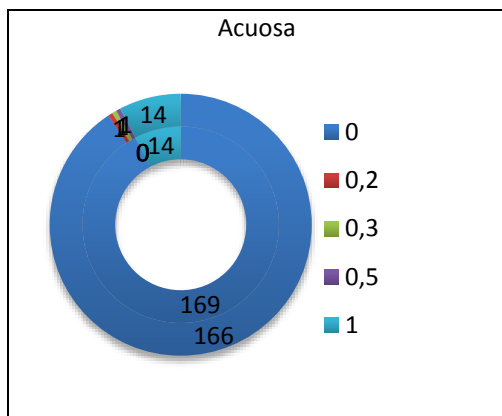
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

7.1.22. DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE LA VARIABLE C2:

- Consistencia deposicional en los últimos 2 meses.
- En el círculo exterior distribución difusa y en el interior clásica.

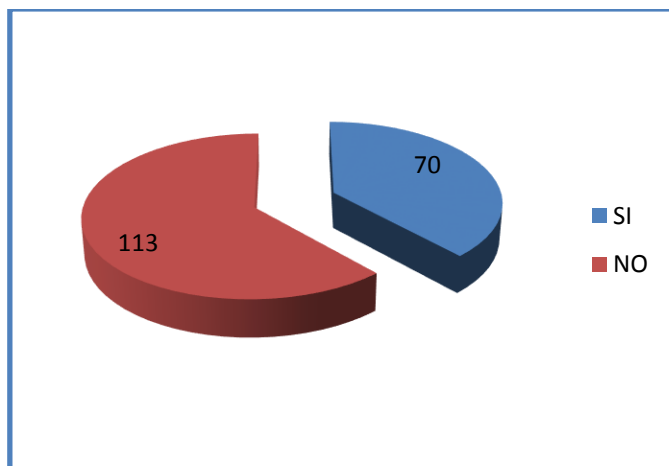


DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



7.1.23. DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE LA VARIABLE C3:

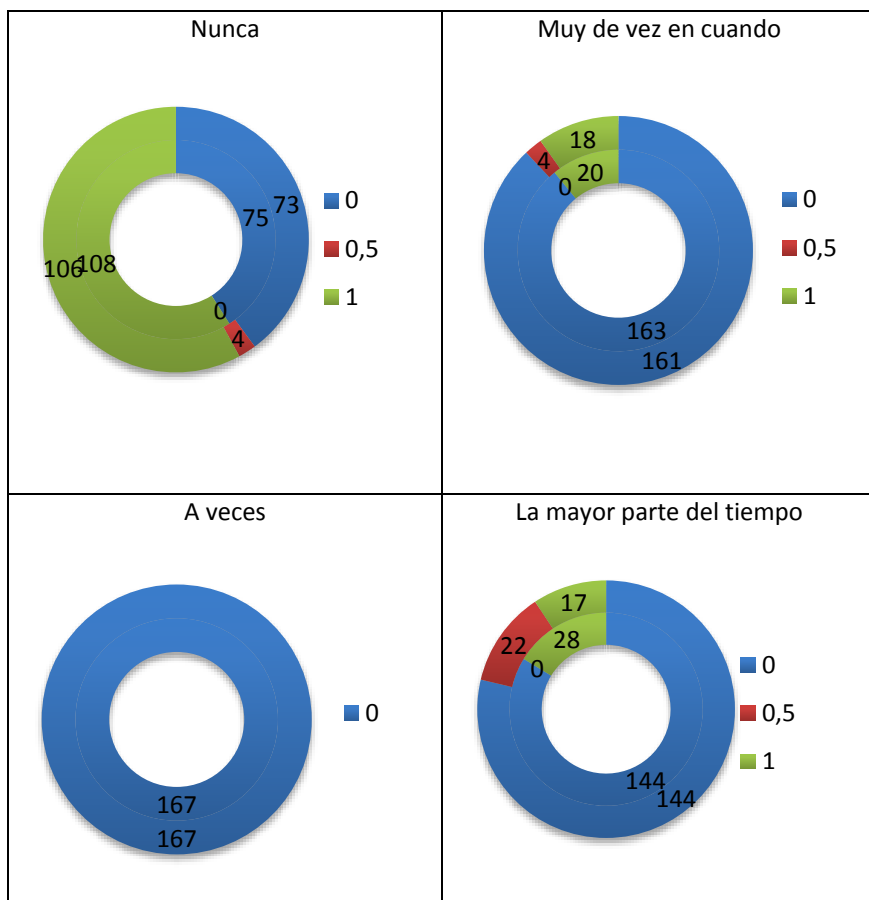
- Dolor con las deposiciones en los últimos 2 meses.



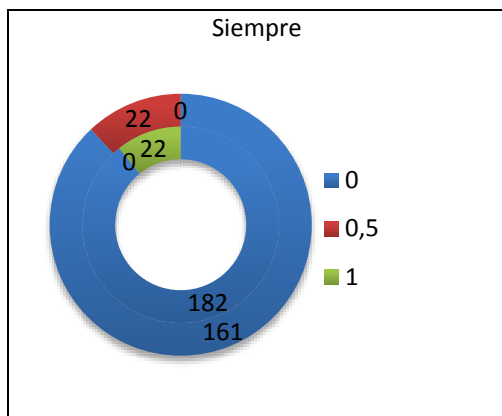
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

7.1.24. DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE LA VARIABLE C4:

- Urgencia deposicional.
- En el círculo exterior distribución difusa y en el interior clásica.

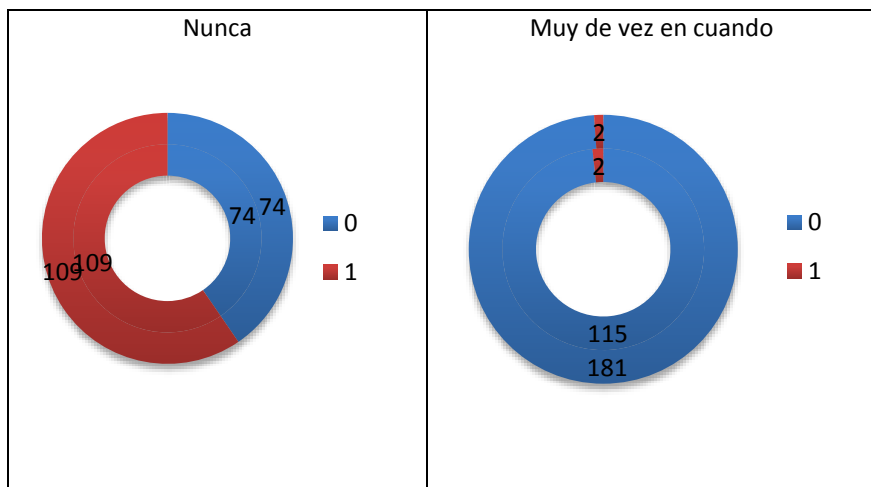


DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

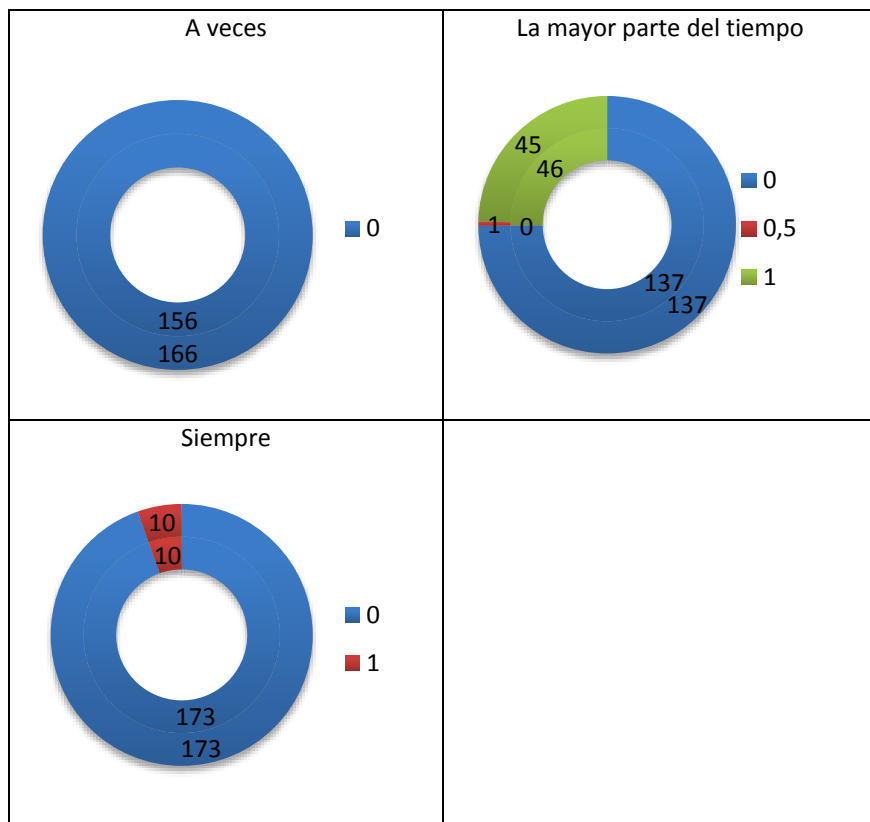


7.1.25. DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE LA VARIABLE C5:

- Esfuerzo deposicional.
- En el círculo exterior distribución difusa y en el interior clásica.



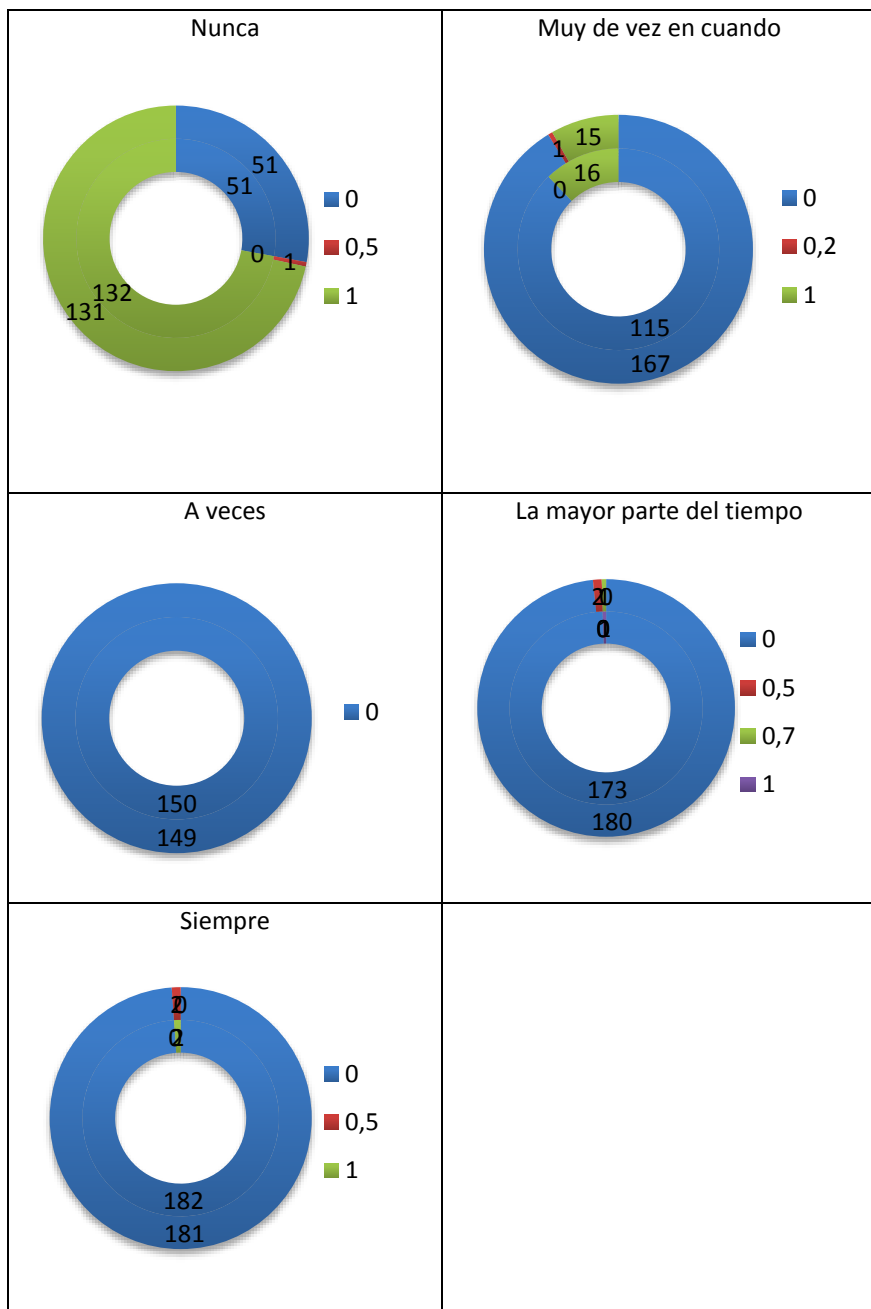
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



7.1.26. DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE LA VARIABLE C6:

- Mucosidad con las deposiciones.
- En el círculo exterior distribución difusa y en el interior clásica.

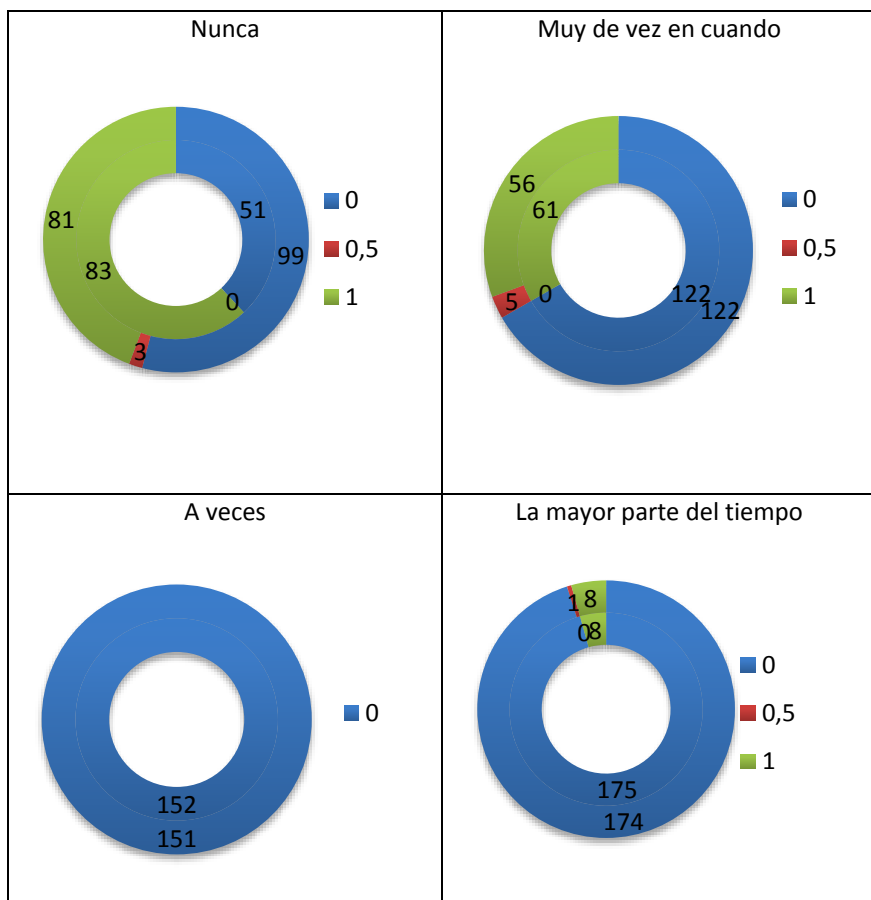
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



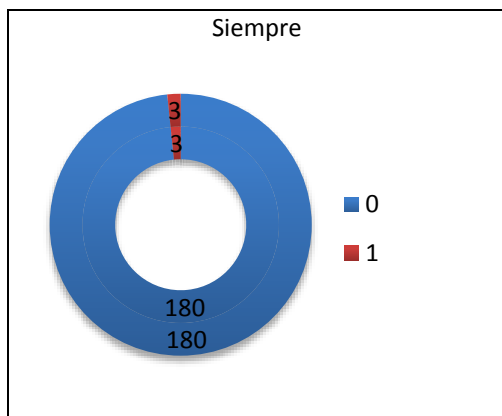
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

7.1.27. DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE LA VARIABLE C7:

- Sensación de vaciamiento incompleto.
- En el círculo exterior distribución difusa y en el interior clásica.

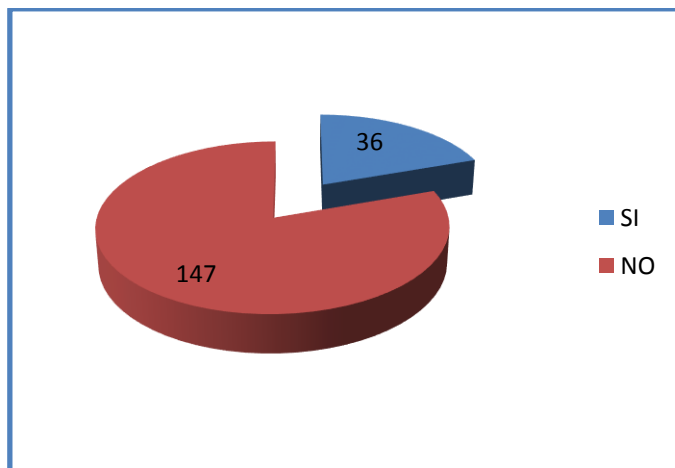


DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



7.1.28. DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE LA VARIABLE C8:

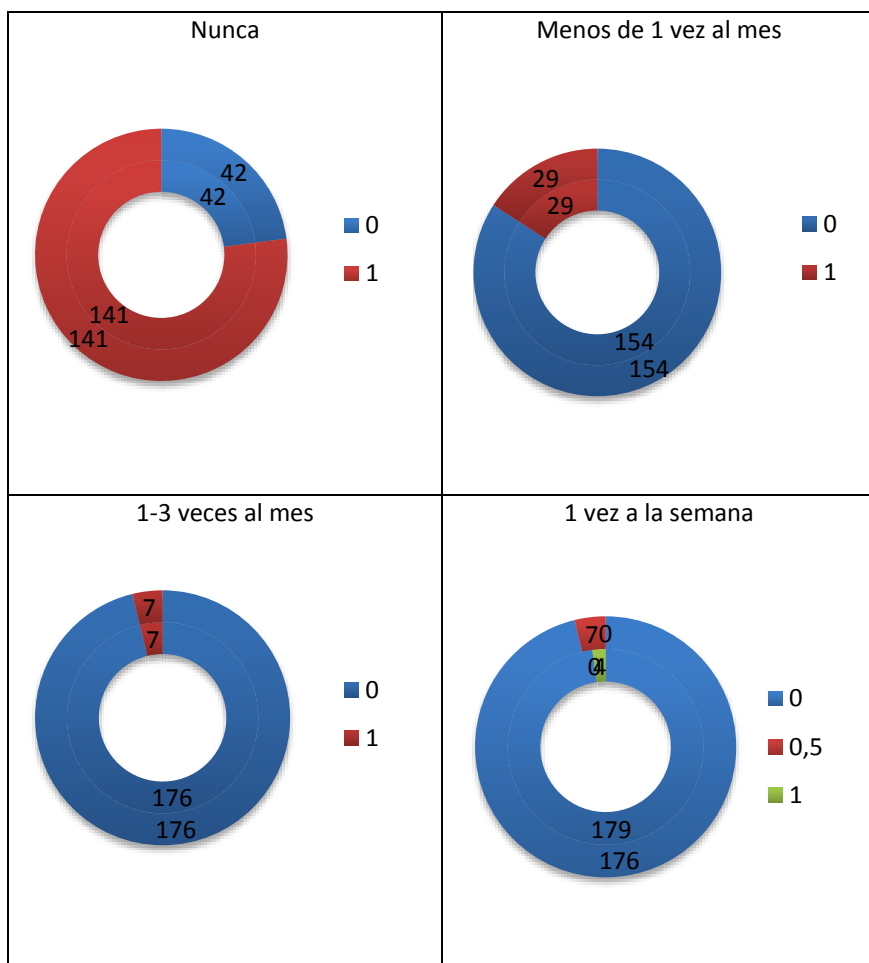
- Obstrucción de WC por gran volumen deposicional en los últimos 2 meses.



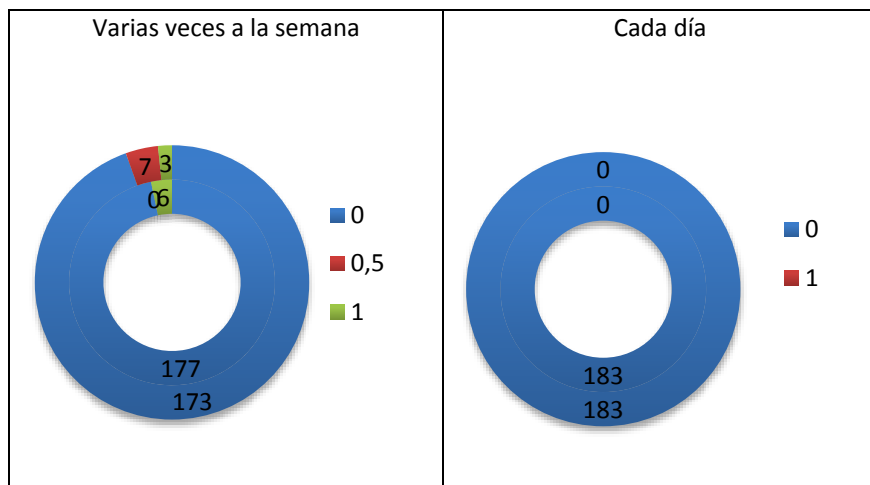
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

7.1.29. DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE LA VARIABLE C9:

- Frecuencia de retención fecal.
- En el círculo exterior distribución difusa y en el interior clásica.

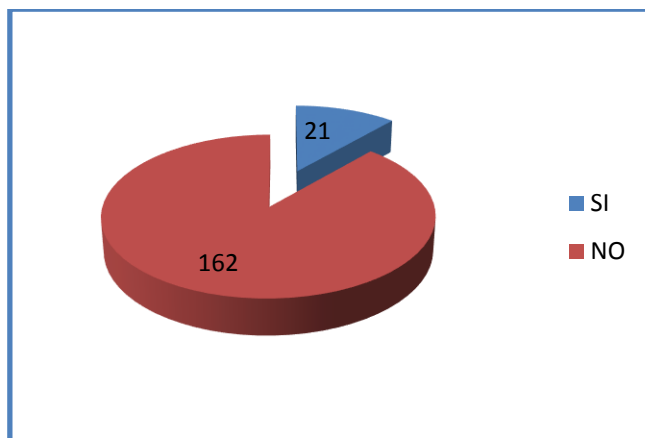


DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



7.1.30. DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE LA VARIABLE C10:

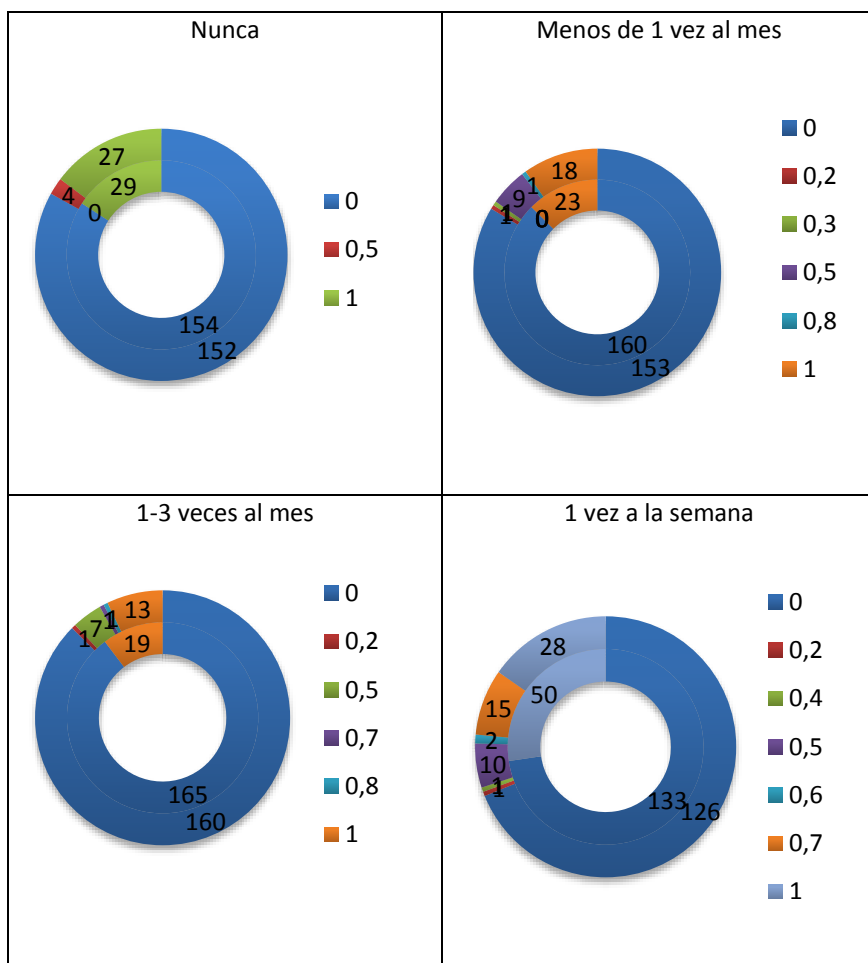
- Detección por pediatra de gran volumen fecal en recto.
- En el círculo exterior distribución difusa y en el interior clásica.



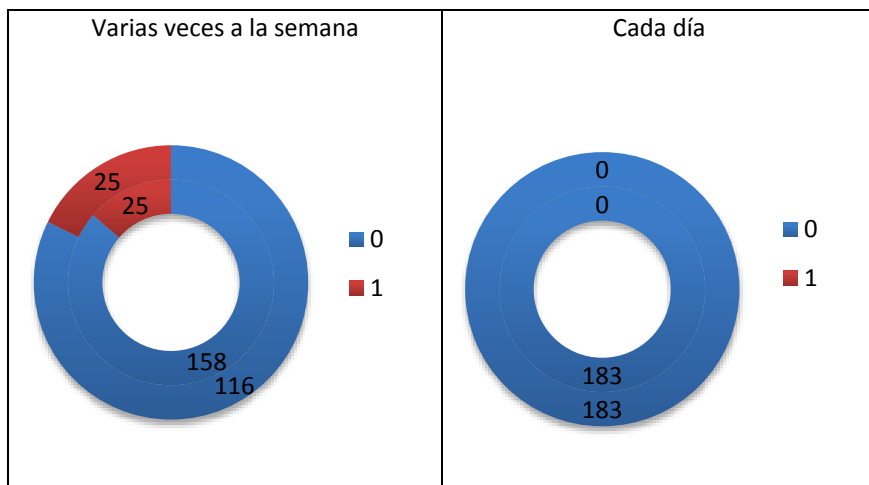
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

7.1.31. DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE LA VARIABLE C11:

- Frecuencia de manchado de ropa interior en los últimos 2 meses.
- En el círculo exterior distribución difusa y en el interior clásica.

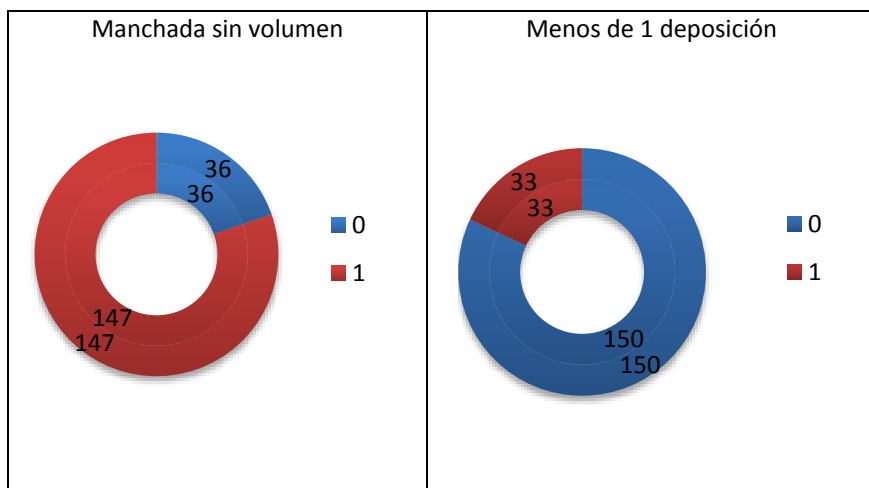


DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



7.1.32. DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE LA VARIABLE C11A:

- Volumen del manchado
- En el círculo exterior distribución difusa y en el interior clásica.

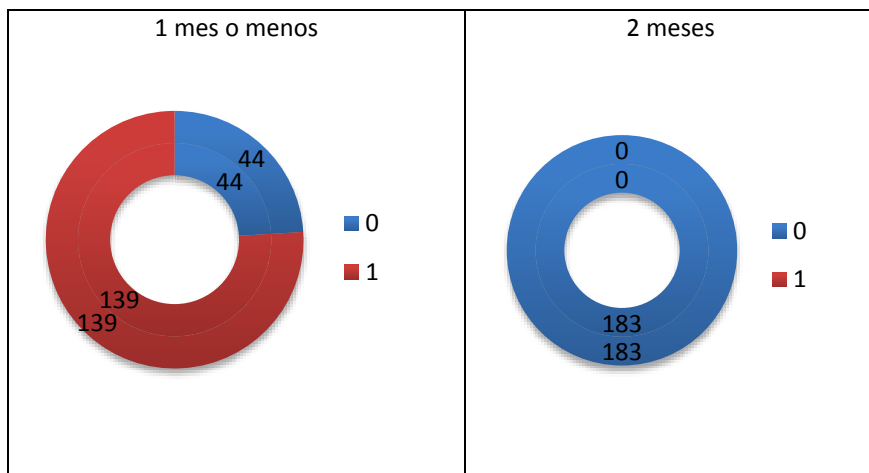


DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

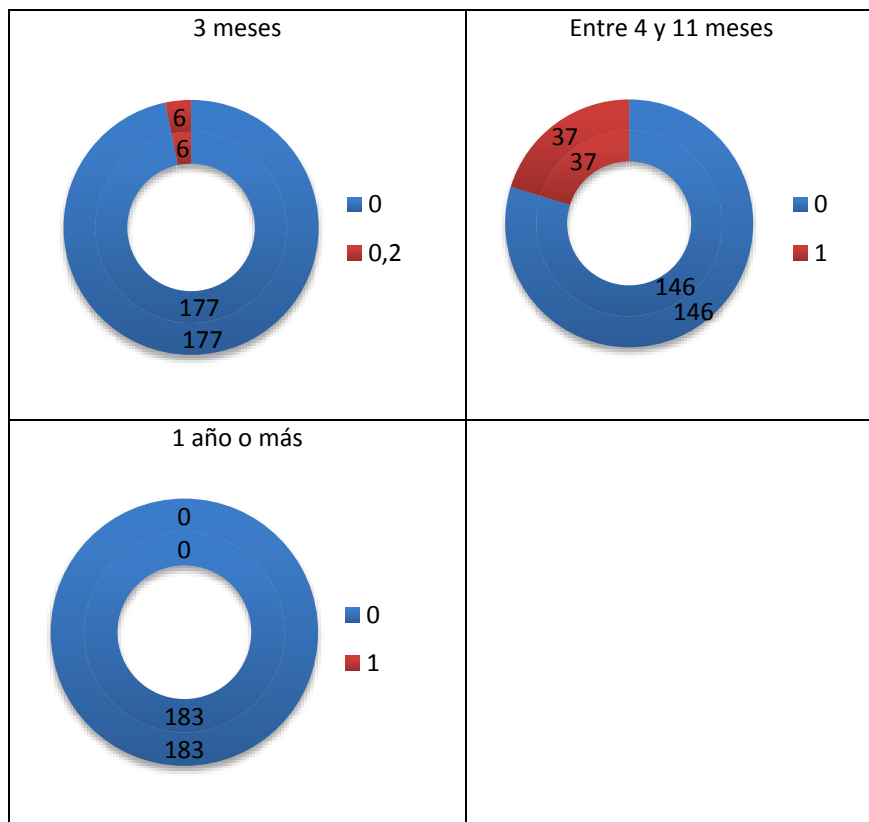


7.1.33. DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE LA VARIABLE C11B:

- Duración del manchado.
- En el círculo exterior distribución difusa y en el interior clásica.



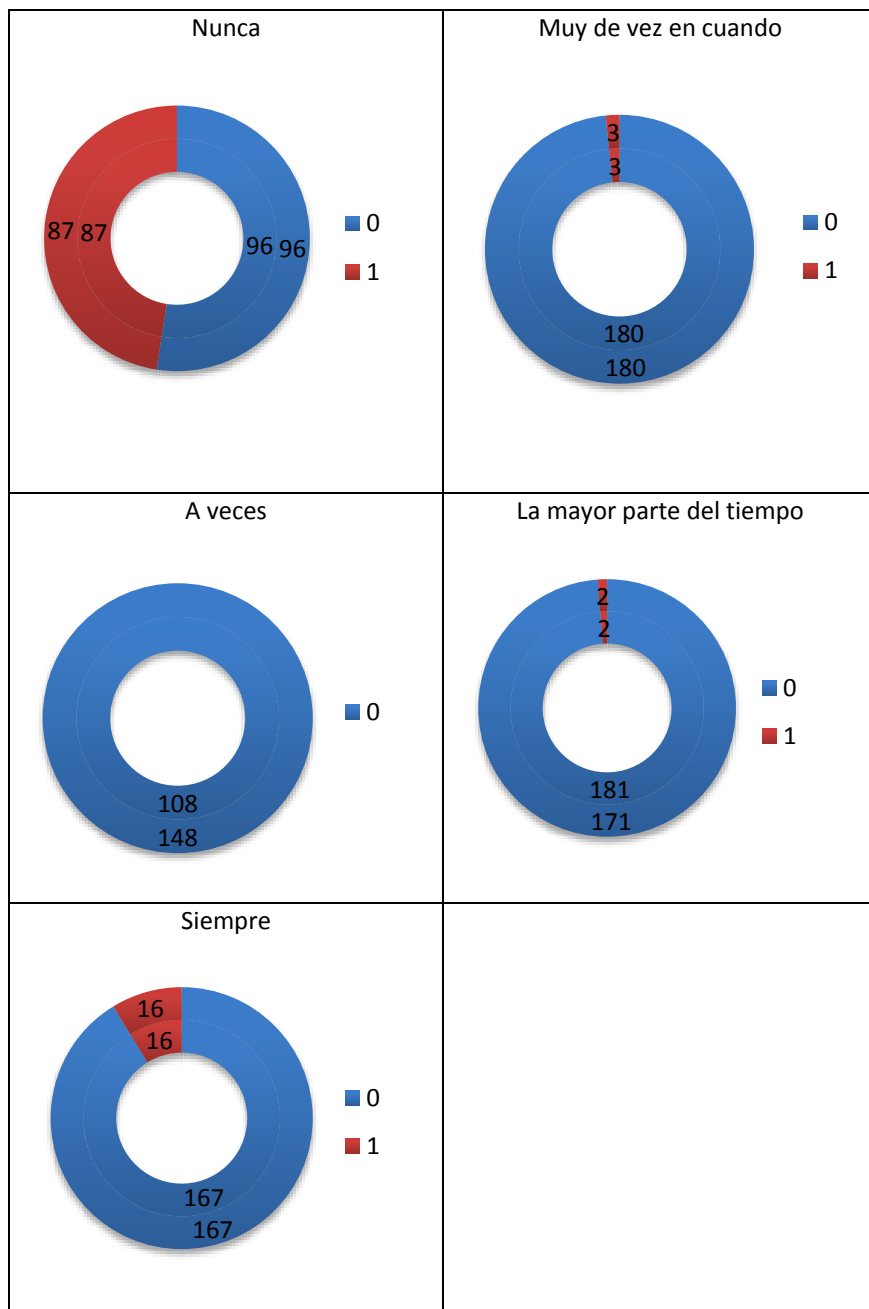
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



7.1.34. DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE LA VARIABLE D1:

- Frecuencia de eructos.
- En el círculo exterior distribución difusa y en el interior clásica.

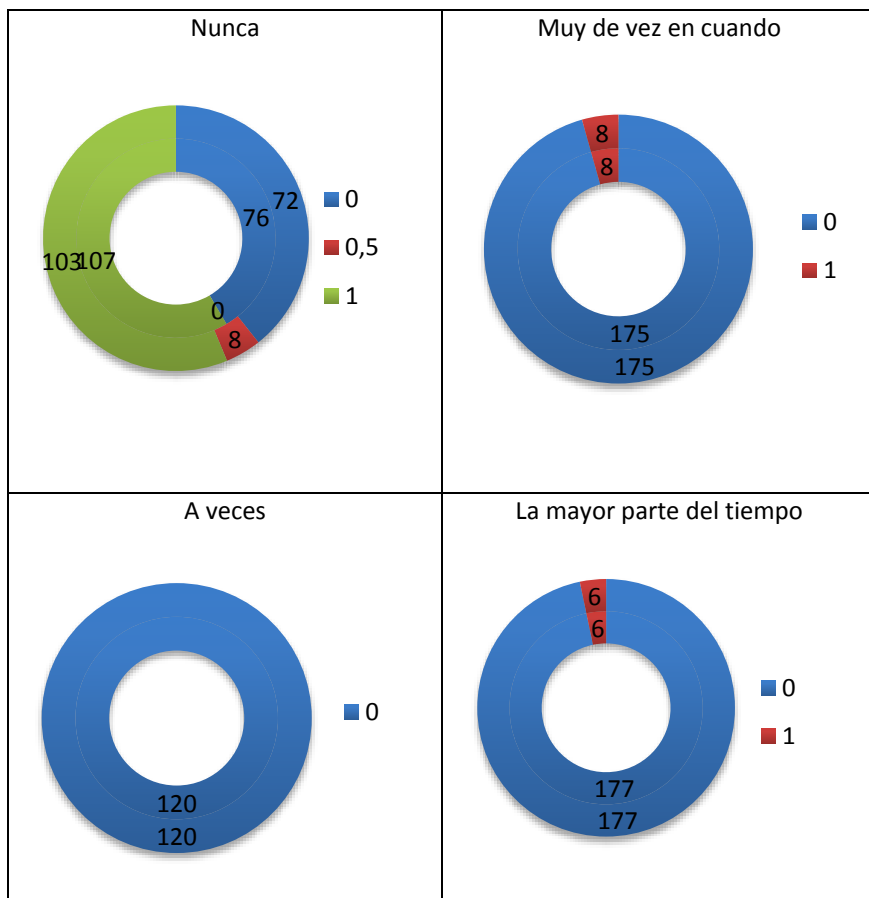
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



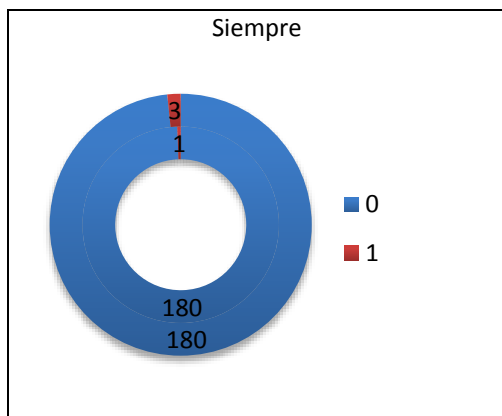
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

7.1.35. DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE LA VARIABLE D2:

- Frecuencia de meteorismo.
- En el círculo exterior distribución difusa y en el interior clásica.

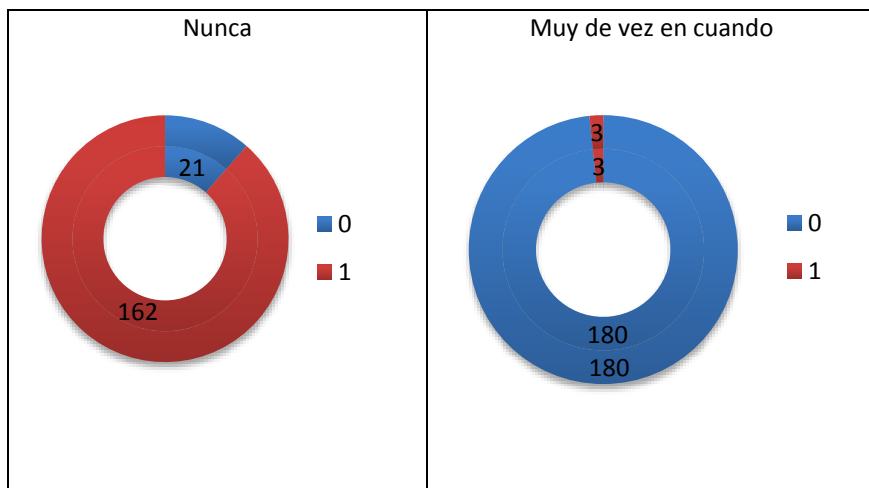


DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



7.1.36. DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE LA VARIABLE D3:

- Frecuencia de distensión abdominal.
- En el círculo exterior distribución difusa y en el interior clásica.



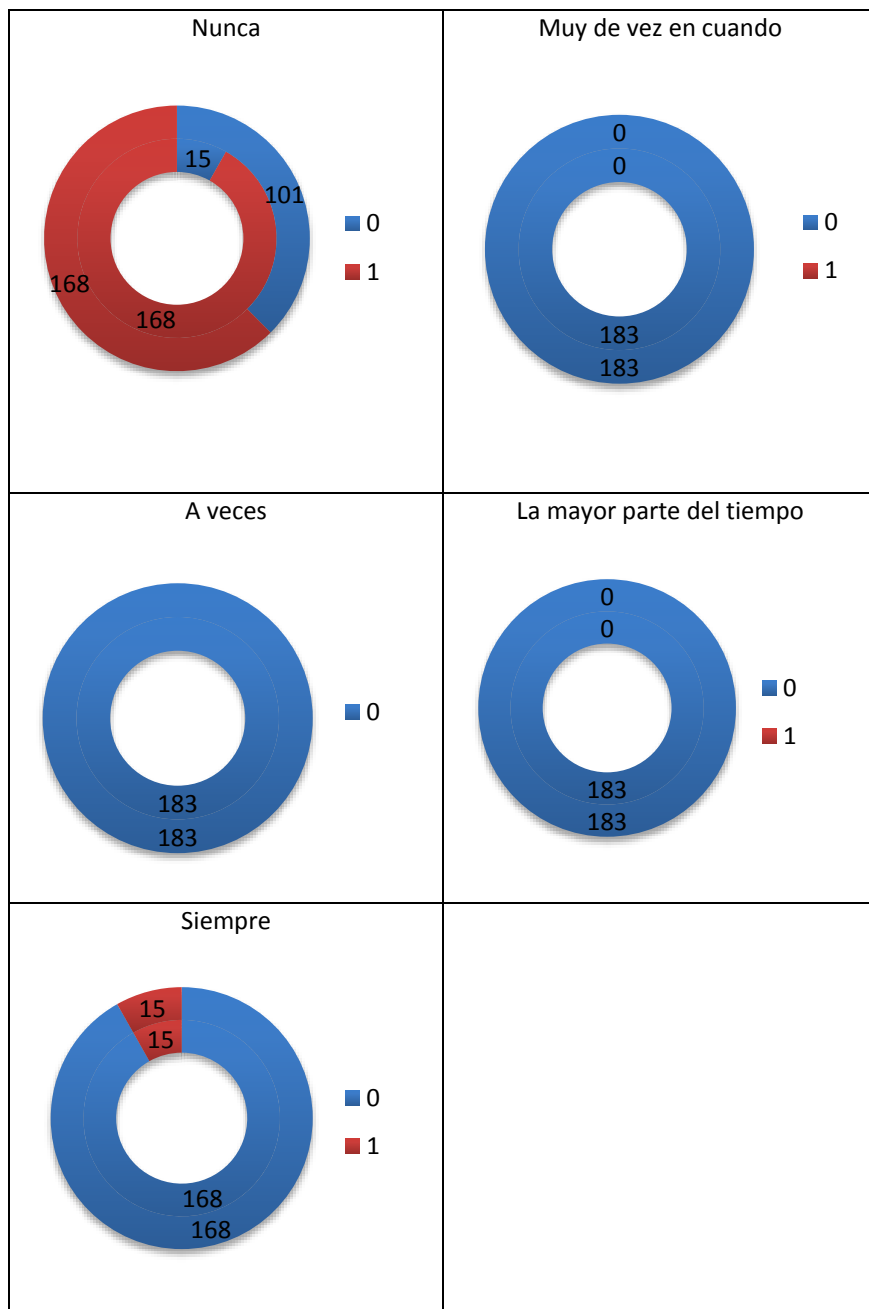
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



7.1.37. DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE LA VARIABLE D4:

- Frecuencia de deglución de aire.
- En el círculo exterior distribución difusa y en el interior clásica.

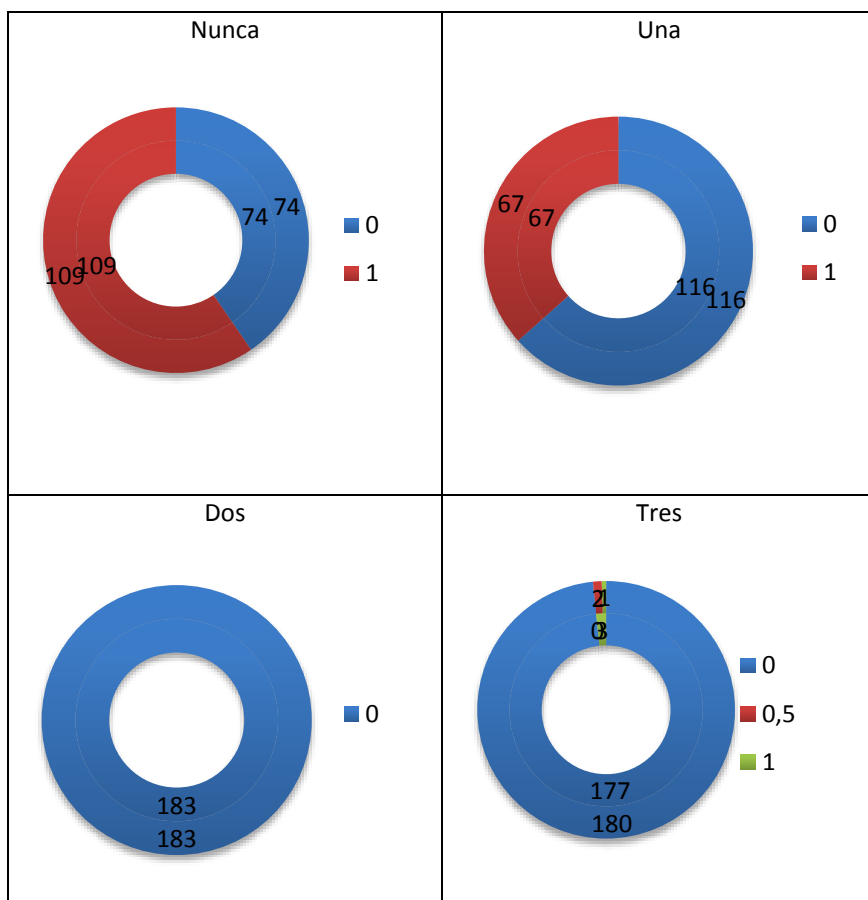
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



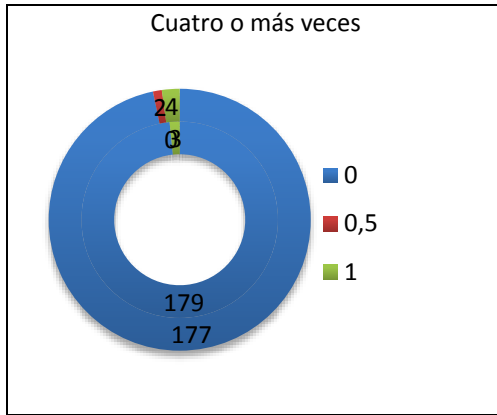
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

7.1.38. DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE LA VARIABLE D5:

- Frecuencia de vómitos incoercibles durante 2 horas o más en el último año.
- En el círculo exterior distribución difusa y en el interior clásica.

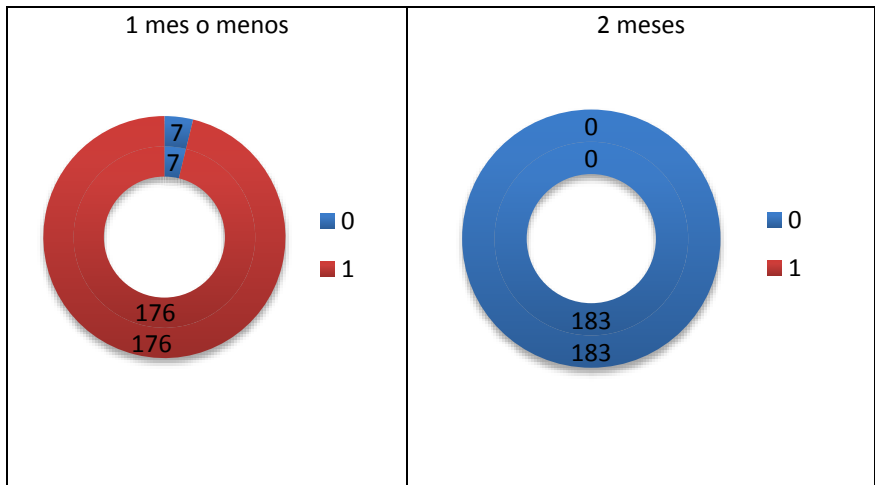


DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

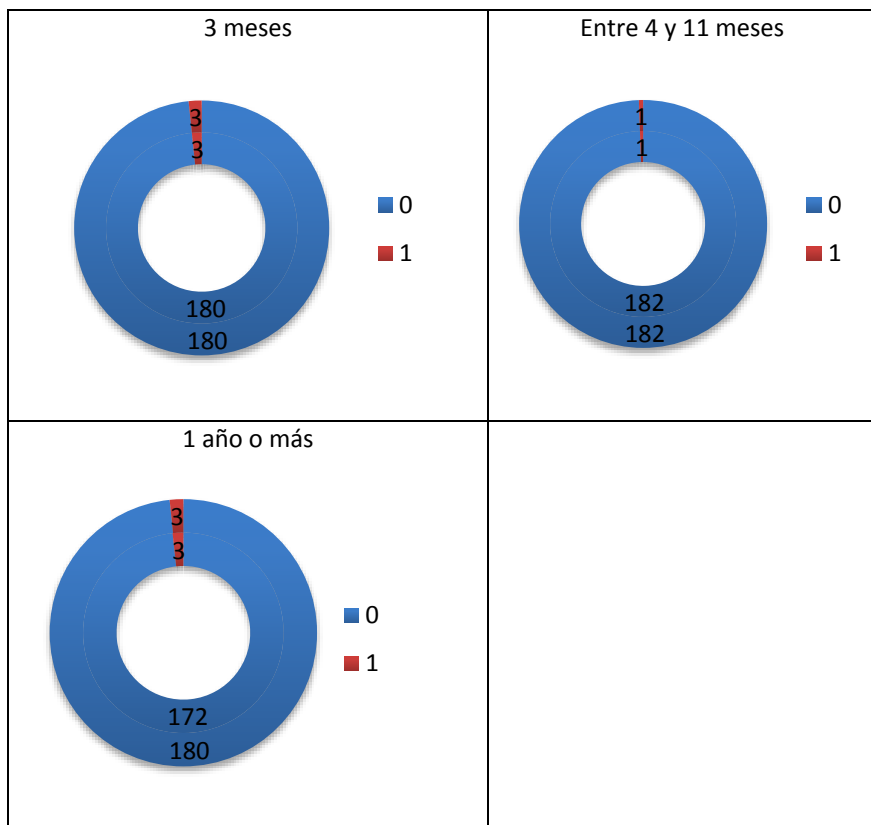


7.1.39. DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE LA VARIABLE D5A:

- Desde cuándo presenta los episodios de vómitos incoercibles.
- En el círculo exterior distribución difusa y en el interior clásica.



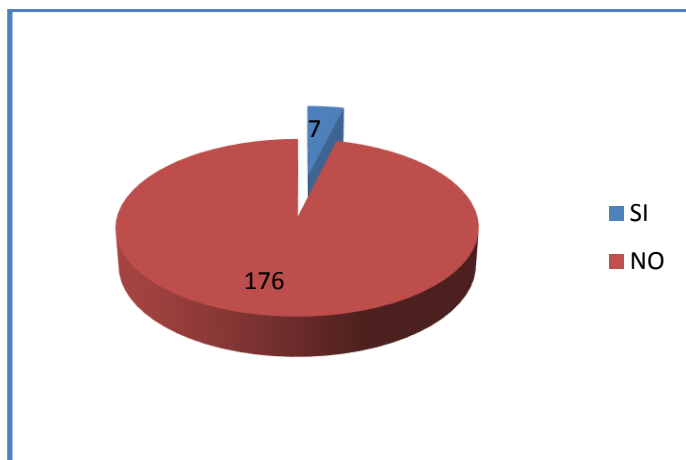
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

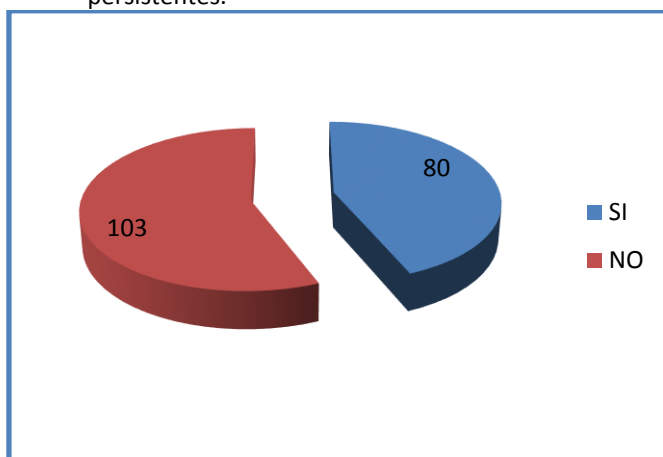
7.1.40. DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE LA VARIABLE D5B:

- Náuseas durante los episodios.



7.1.41. DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE LA VARIABLE D5C:

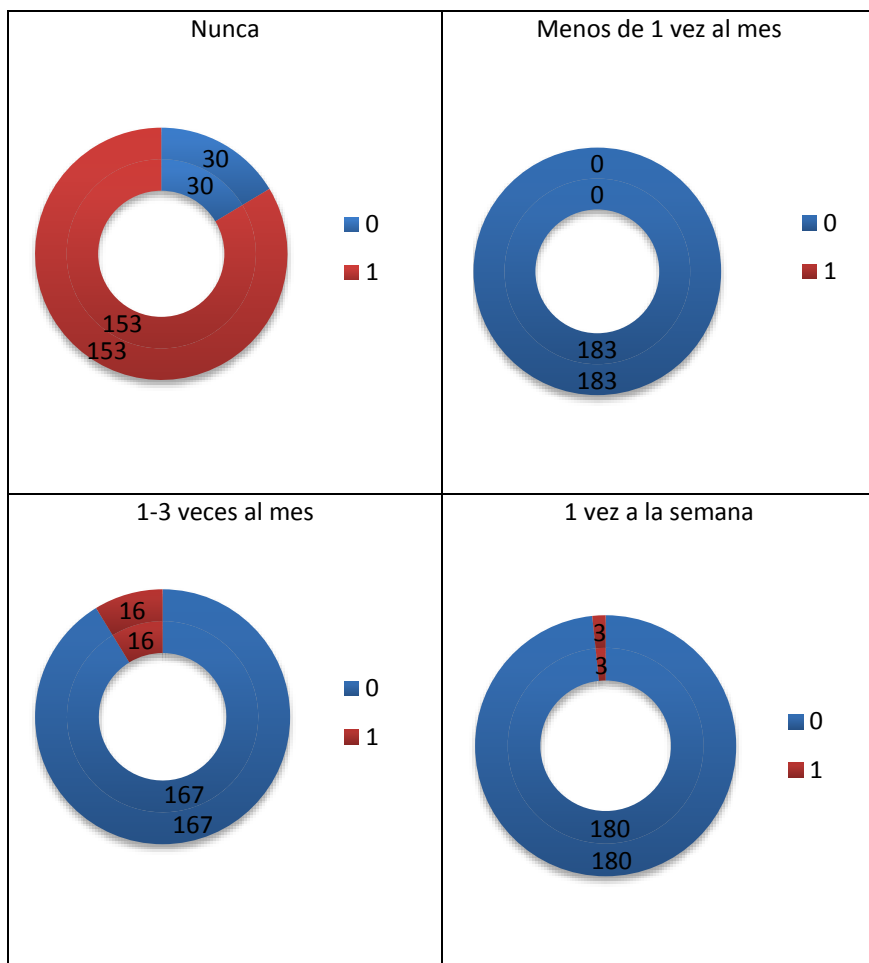
- Buen estado de salud entre un episodio y otro de vómitos persistentes.



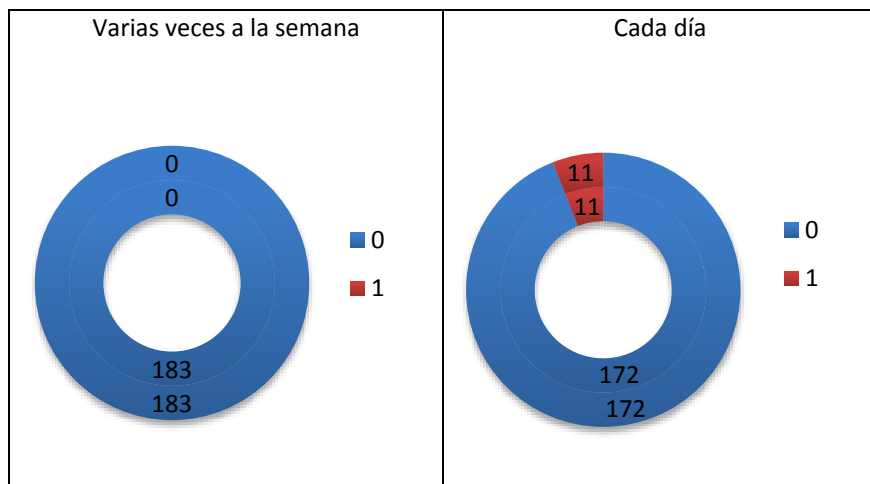
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

7.1.42. DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE LA VARIABLE D6:

- Frecuencia de retorno de alimentos a la boca tras las comidas en los últimos 2 meses.
- En el círculo exterior distribución difusa y en el interior clásica.

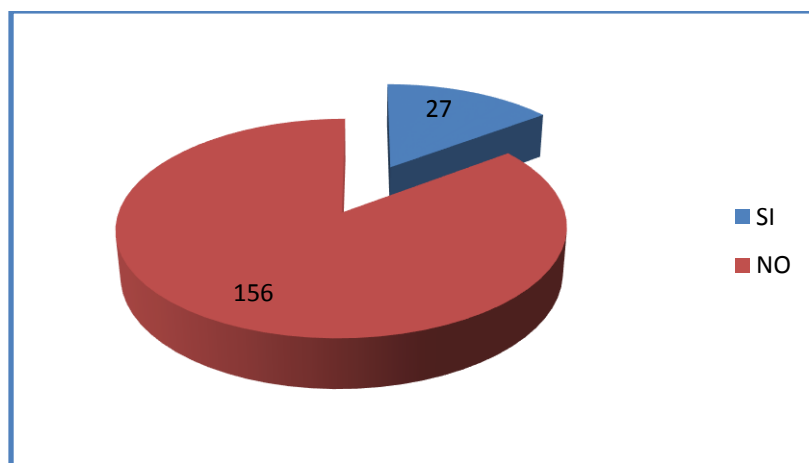


DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



7.1.43. DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE LA VARIABLE D6A:

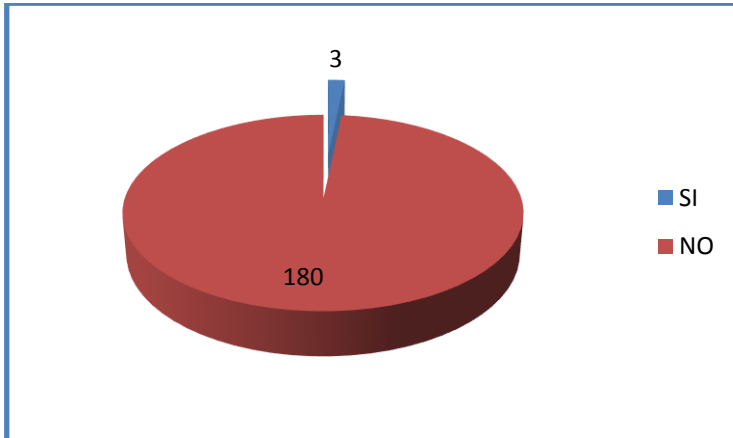
- Ocurrencia en la primera hora tras la ingesta.



DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

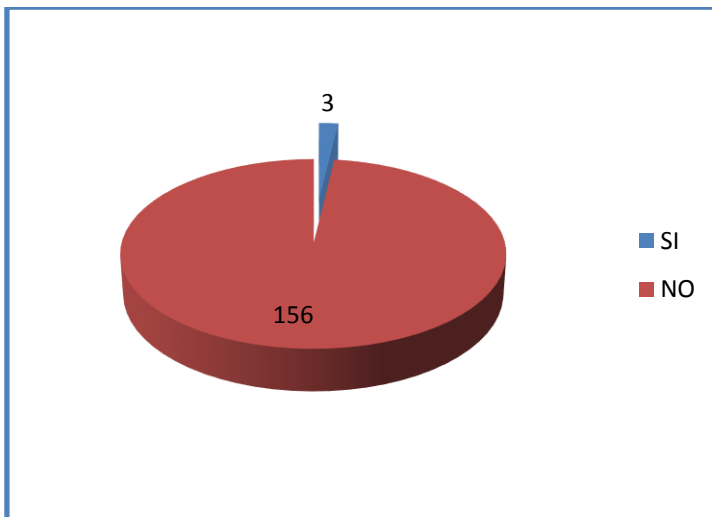
7.1.44. DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE LA VARIABLE D6B:

- Ocurrencia durante el sueño.



7.1.45. DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE LA VARIABLE D6C:

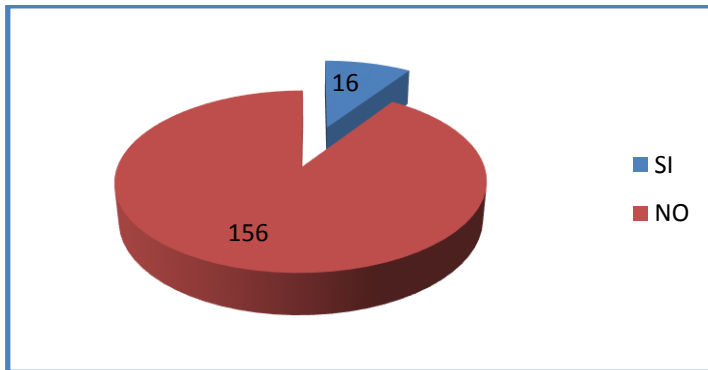
- Náuseas y vómitos durante los episodios.



DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

7.1.46. DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE LA VARIABLE D6D:

- Dolor durante los episodios.



7.1.47. CONCLUSIONES ACERCA DE LA COMPARATIVA ENTRE AMBAS METODOLOGÍAS EN EL ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN GLOBAL DE LAS VARIABLES:

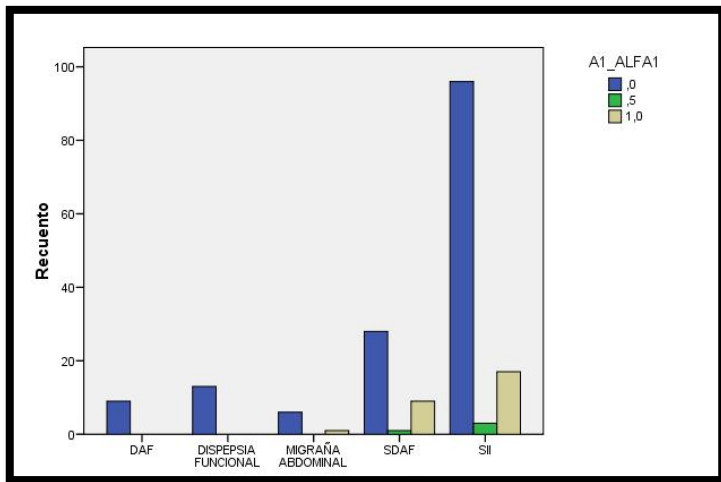
Si bien la consideración no difusa del cuestionario permite la clasificación de la inmensa mayoría de pacientes en los grupos clínicos establecidos, se producen situaciones absurdas, como la eliminación de un diagnóstico por no cumplir un intervalo temporal en base a una diferencia de días cuando el marco temporal relevante es de meses, entre otras. Es por esto que la valoración difusa se ajusta mucho más a la realidad particular de cada paciente y almacena mucha más información acerca de la patología que presenta o no el mismo.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

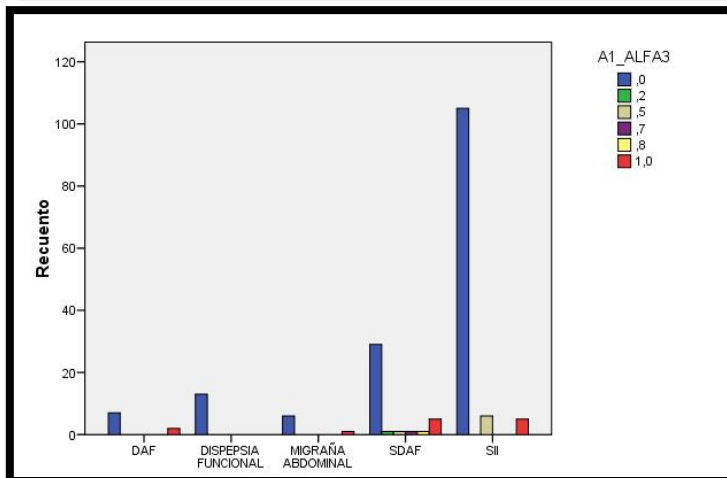
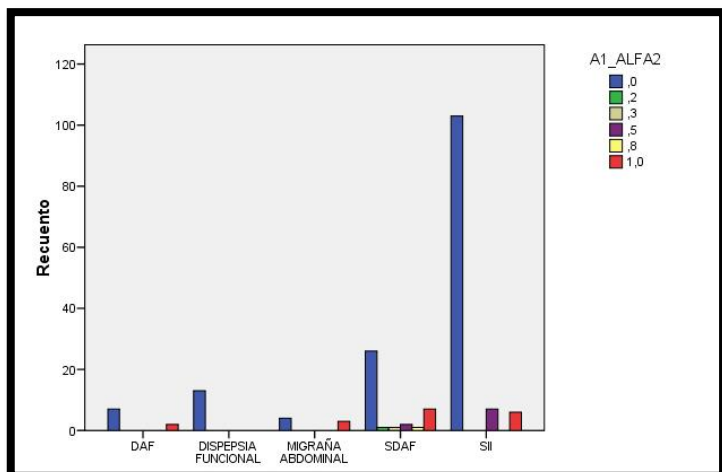
7.1.48. ANÁLISIS POR PATOLOGÍAS (CONSIDERADA ÚNICAMENTE LA DISTRIBUCIÓN DIFUSA):

Uno de los aspectos más interesantes desde la perspectiva multivaluada es la posibilidad de analizar las dudas de clasificación o de elección de los pacientes y sus cuidadores en relación con cada una de las variables consideradas en el contexto de cada una de las patologías valoradas.

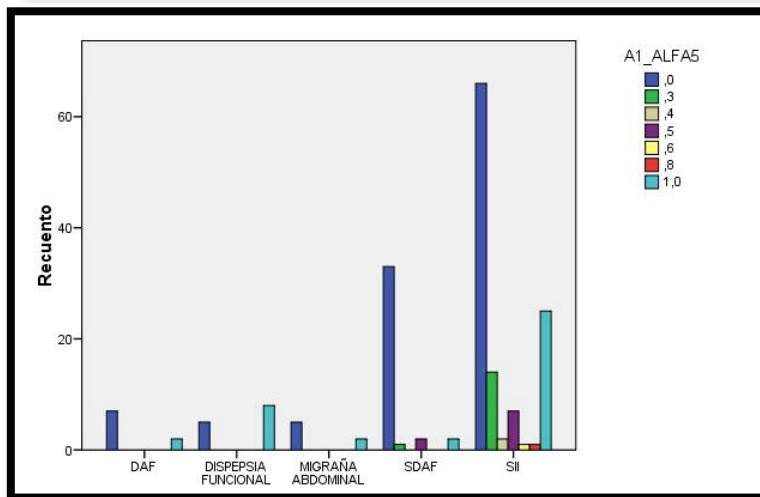
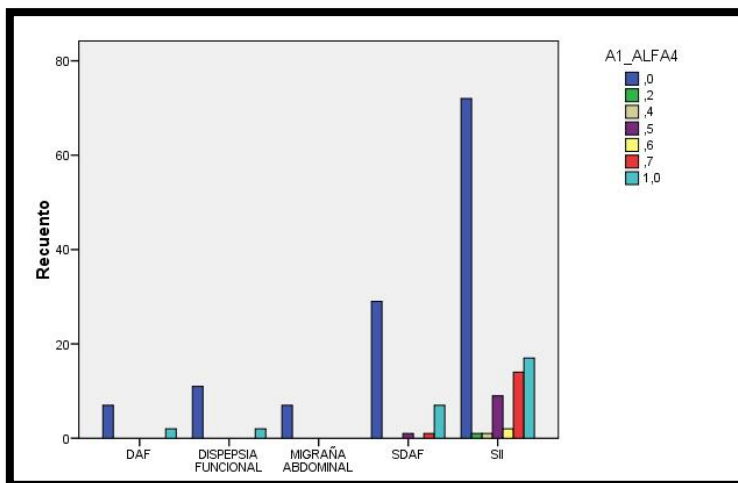
A continuación se presentan las gráficas de la variable A1 como ejemplo, en función del diagnóstico final de los pacientes de la muestra.



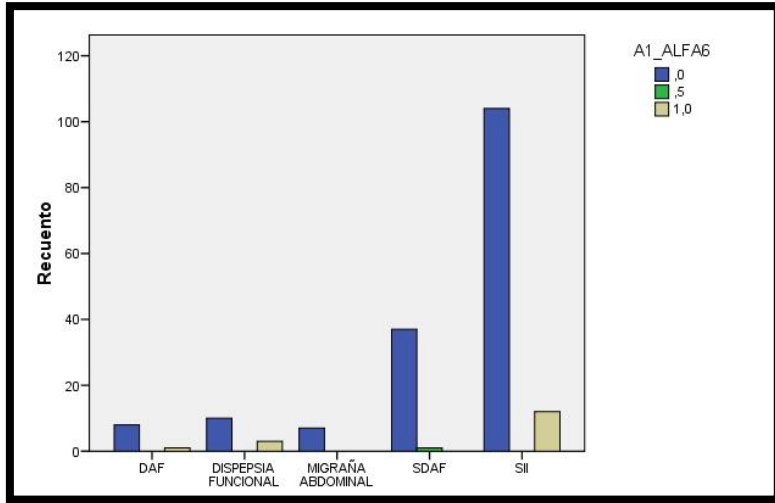
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



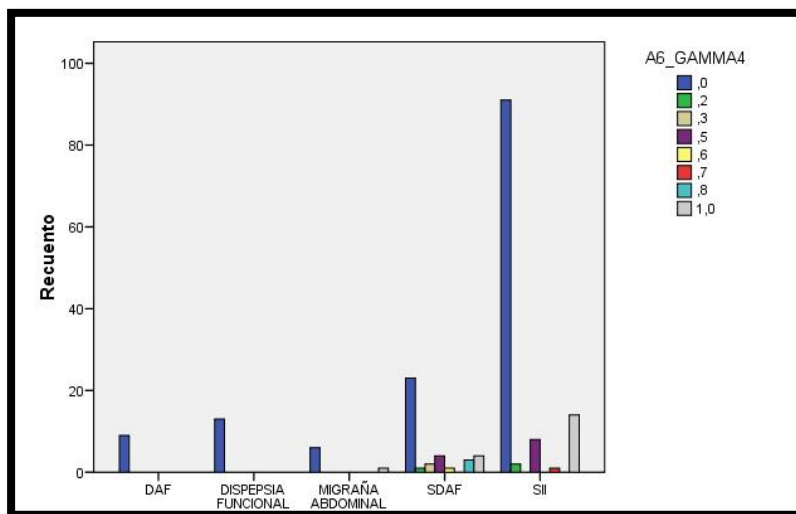
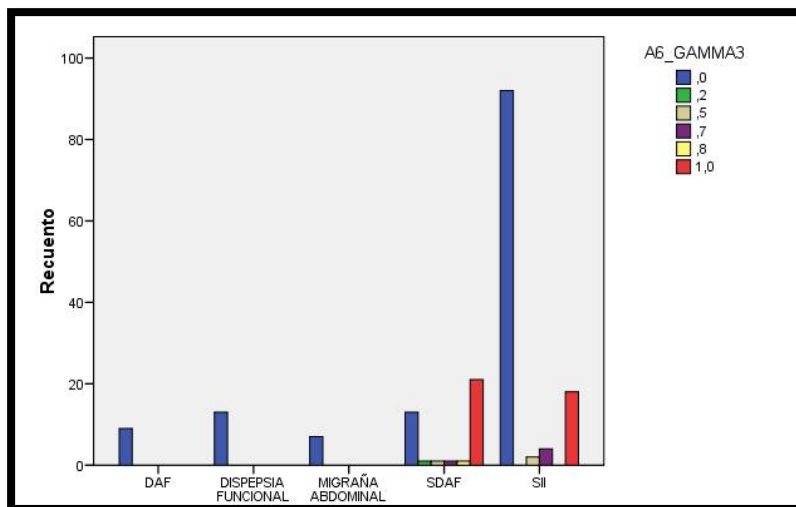
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



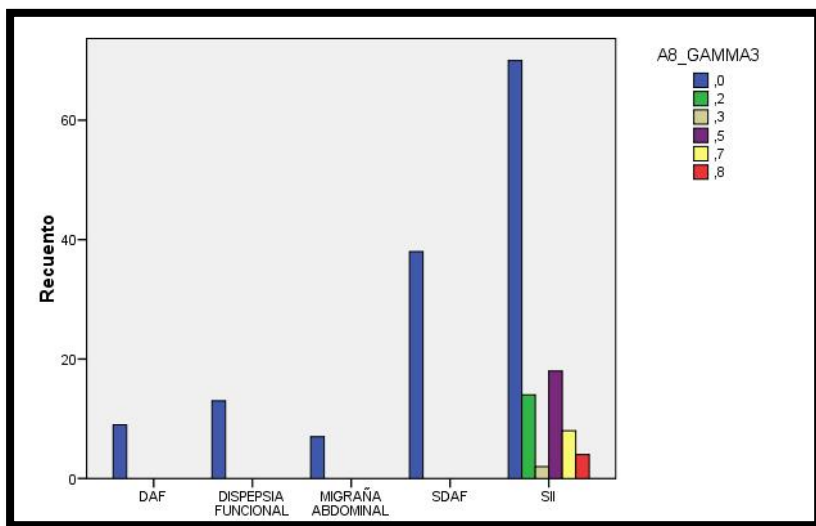
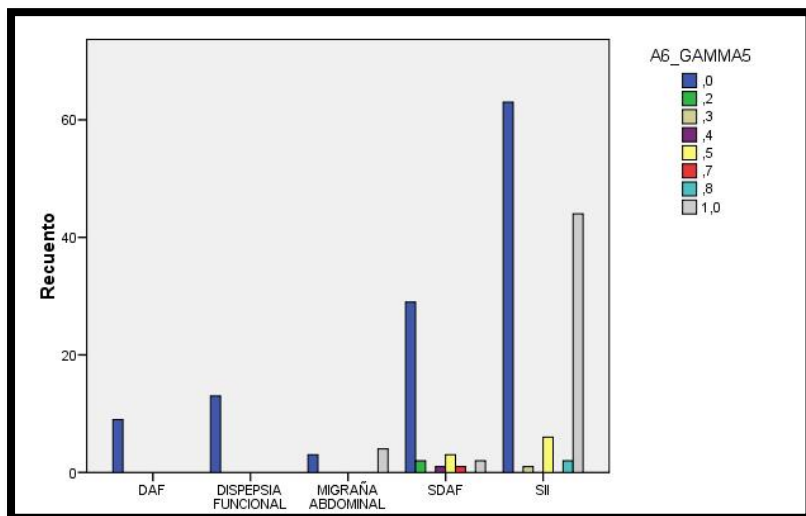
En el ejemplo previo se aprecia cómo la mayor diversidad o amplitud de coeficientes de pertenencia se presenta en el caso del síndrome de dolor abdominal funcional y, especialmente en el del síndrome de intestino irritable.

Este patrón se repite en la práctica totalidad de las variables. A continuación adjuntamos la gráfica de representación de aquéllas en las cuales se producen mayores diferencias entre patologías.

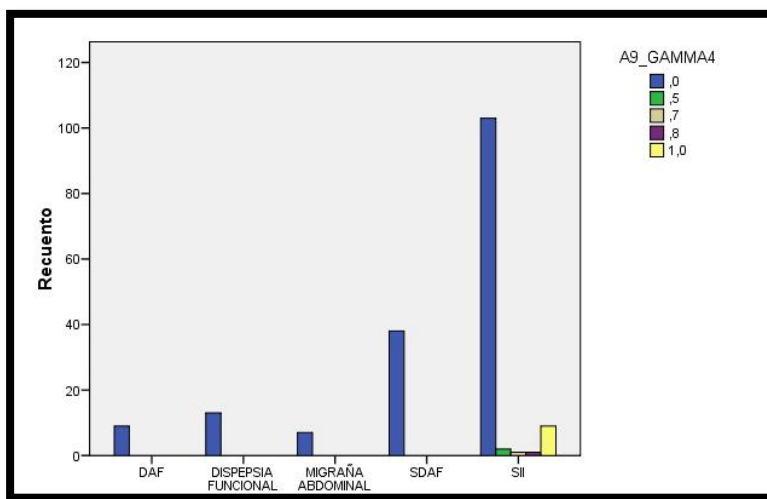
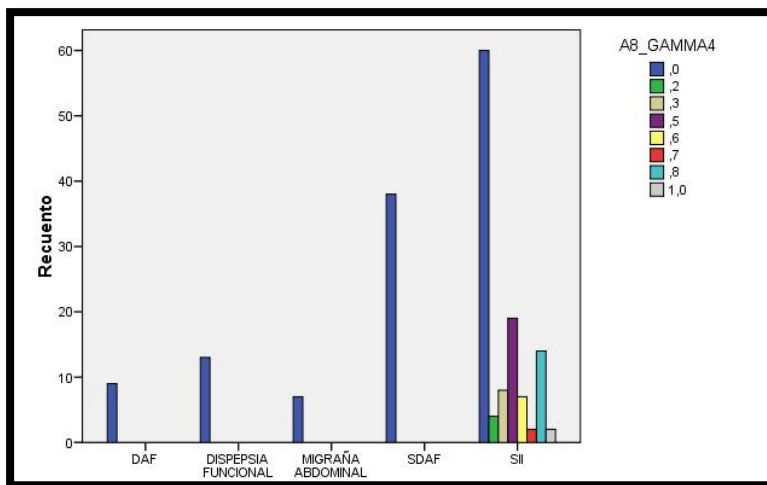
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



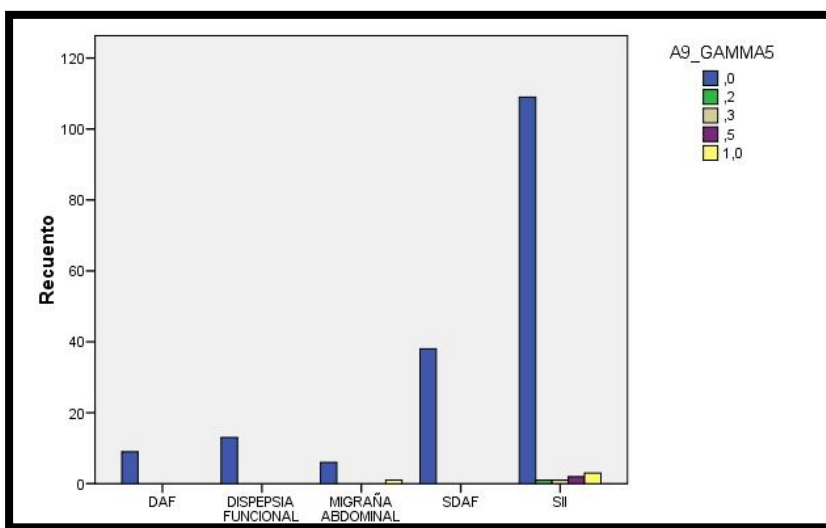
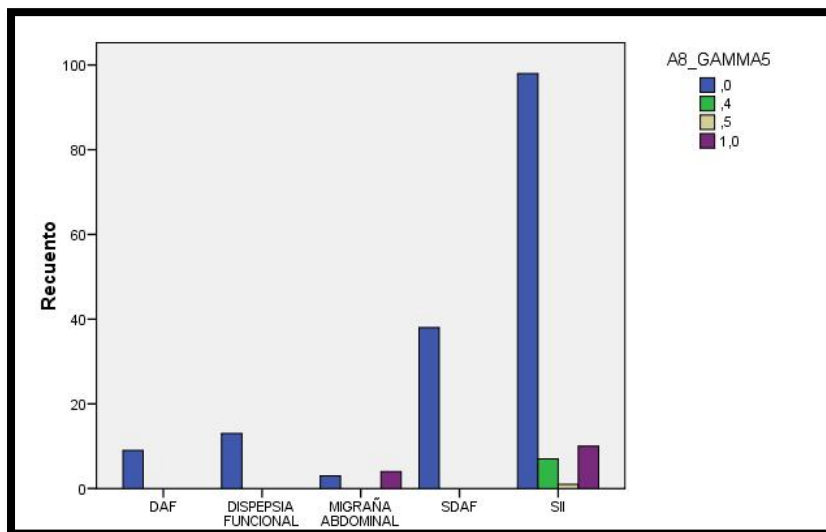
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



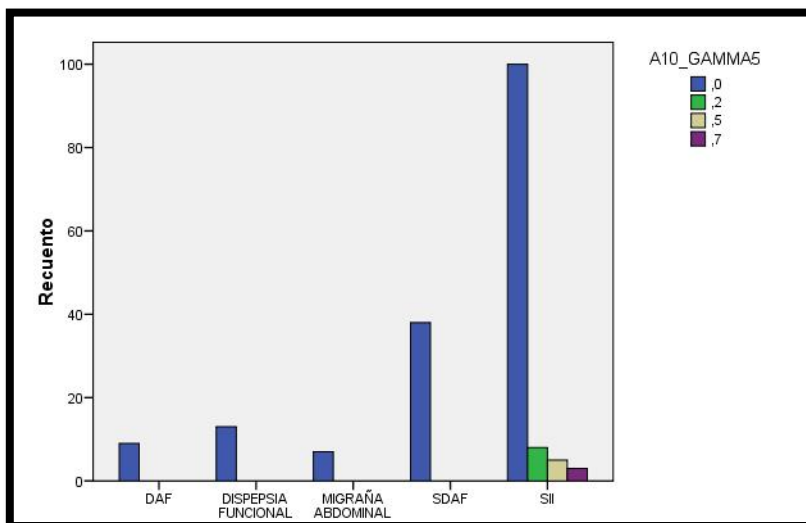
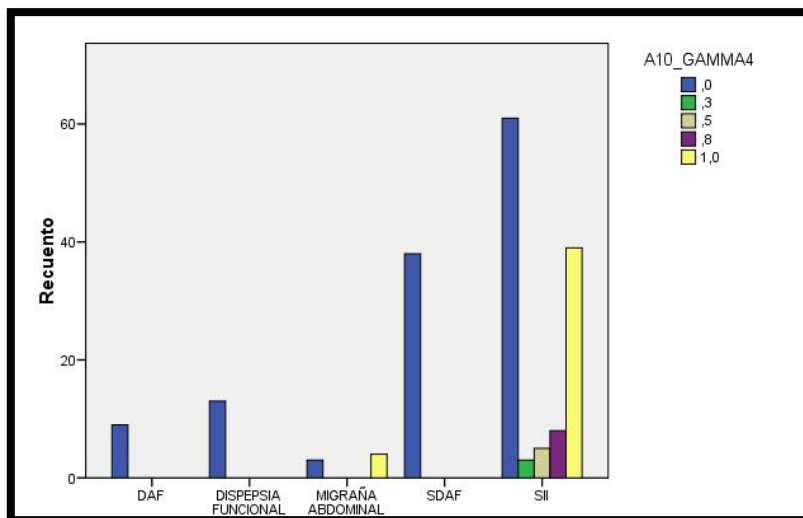
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



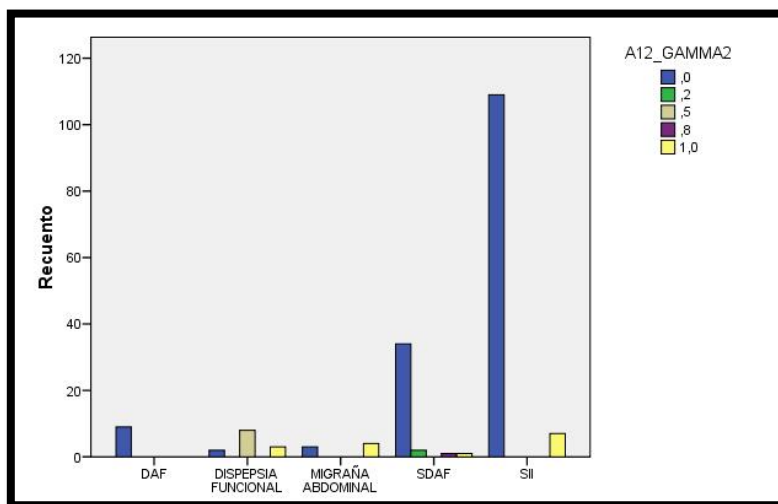
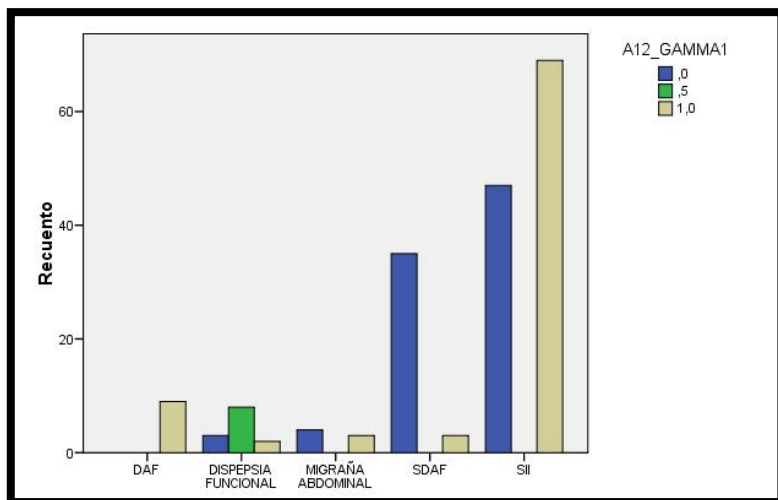
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



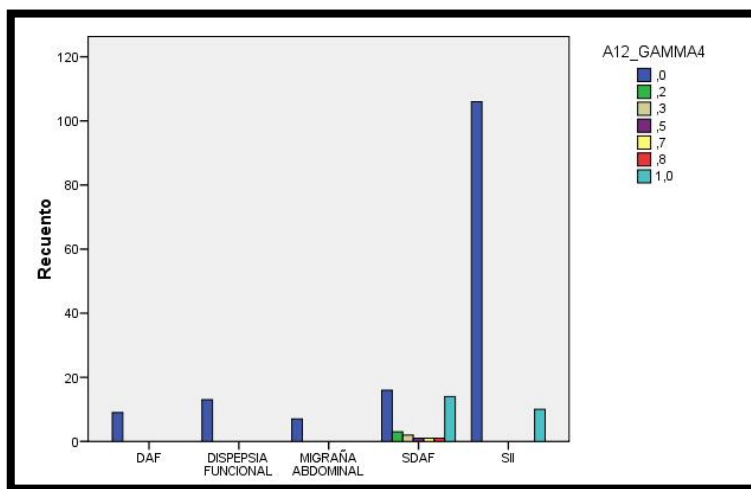
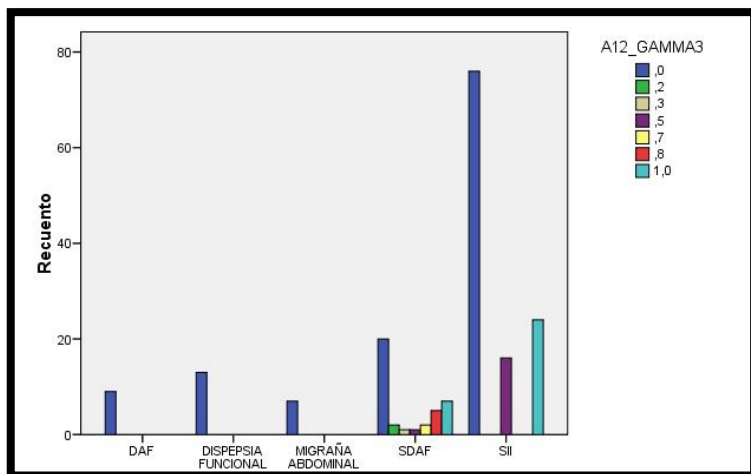
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



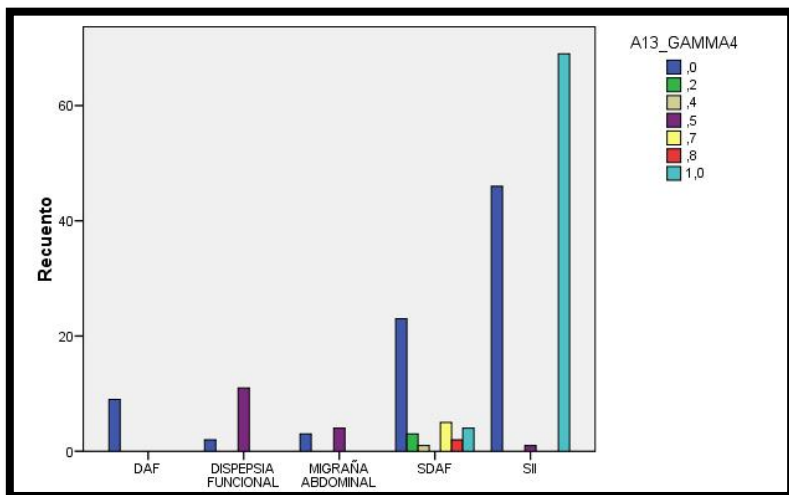
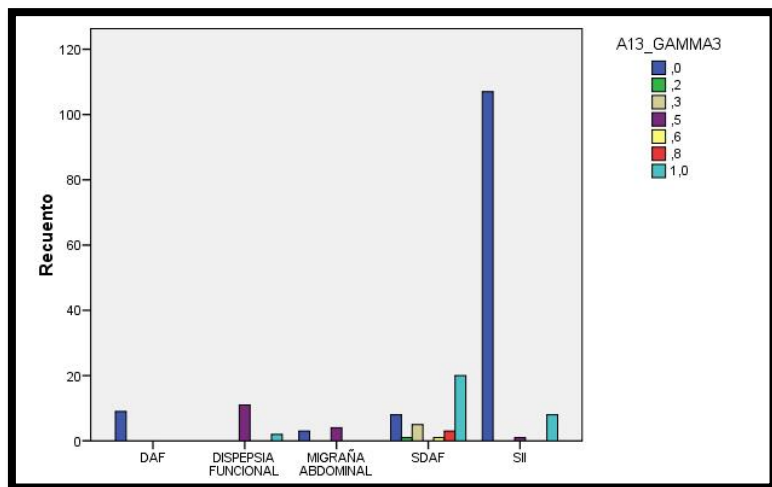
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



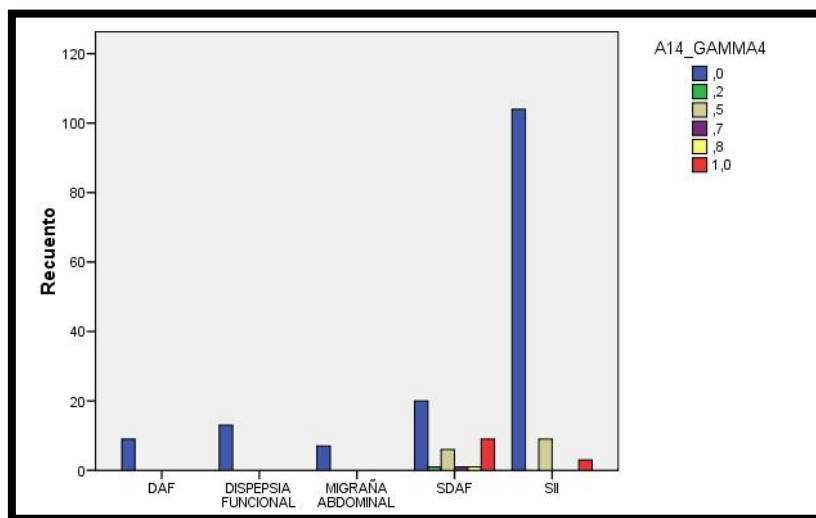
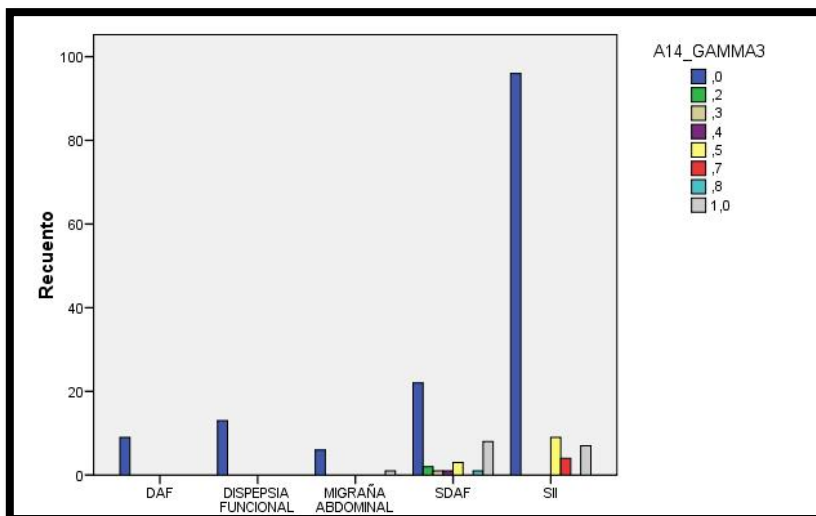
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



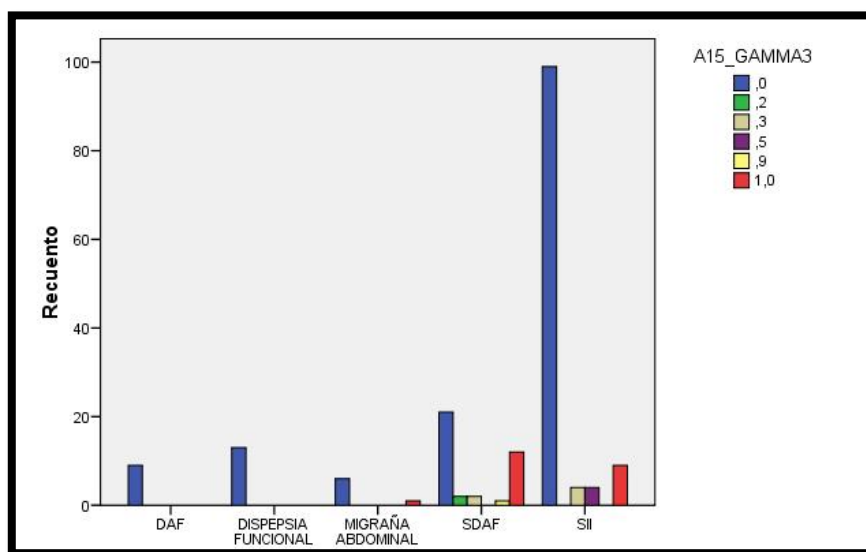
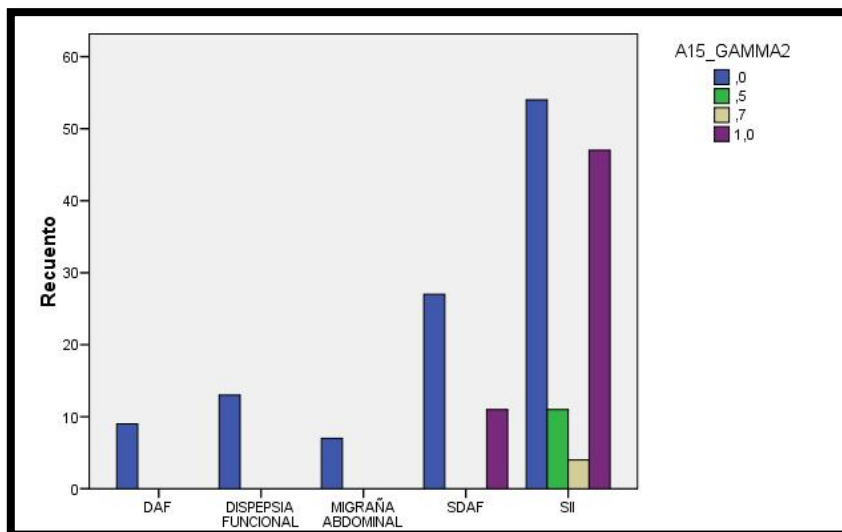
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



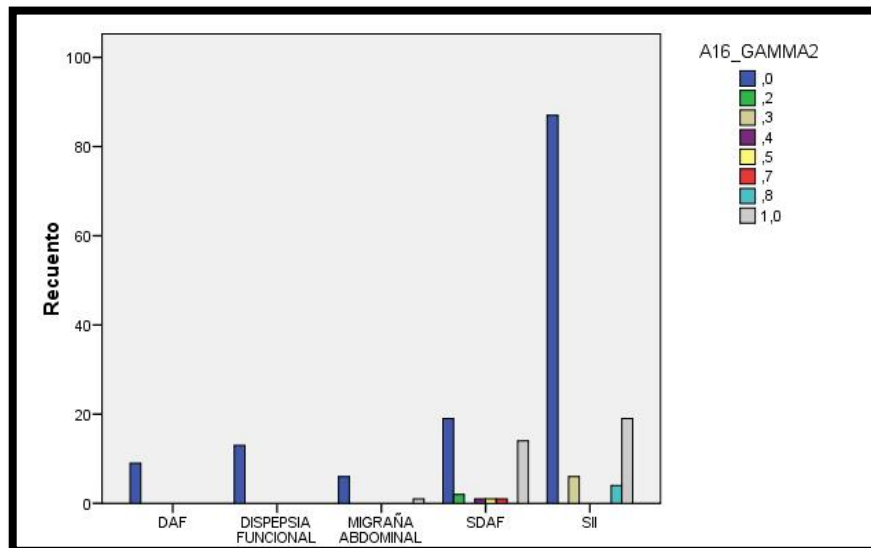
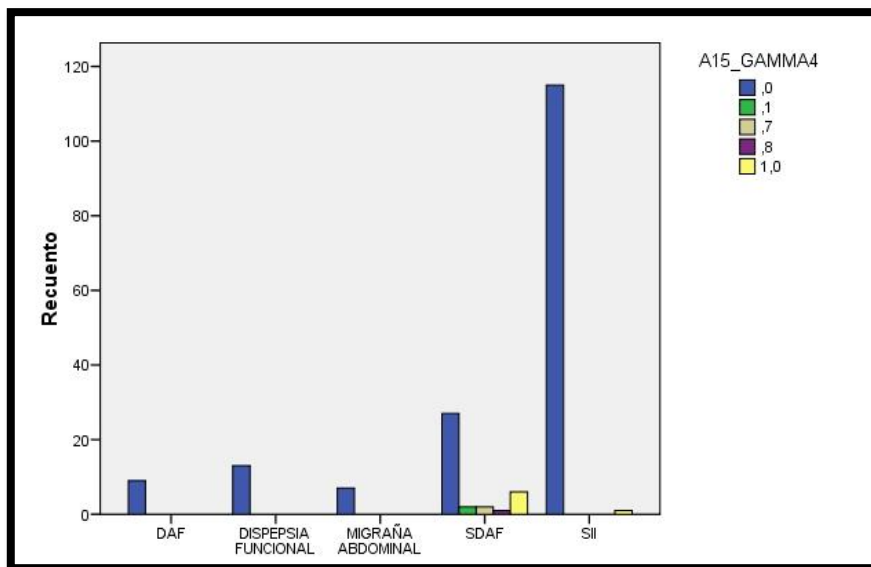
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



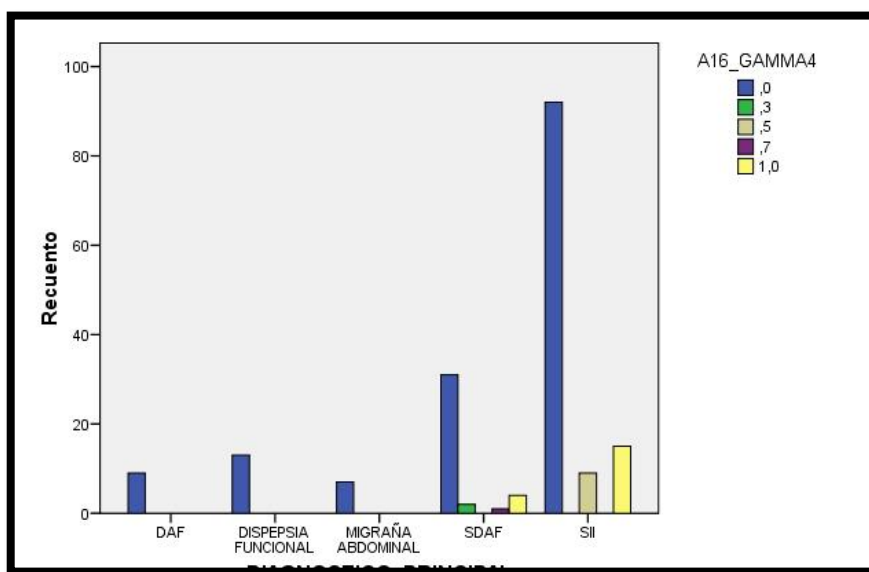
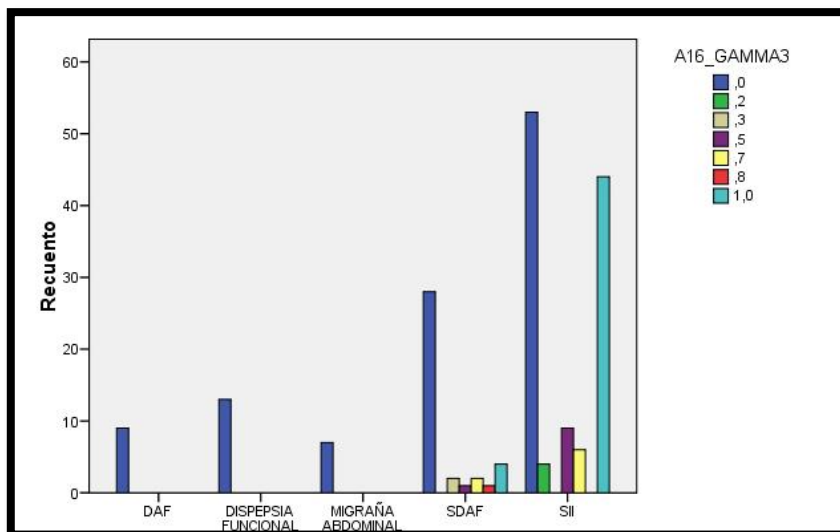
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



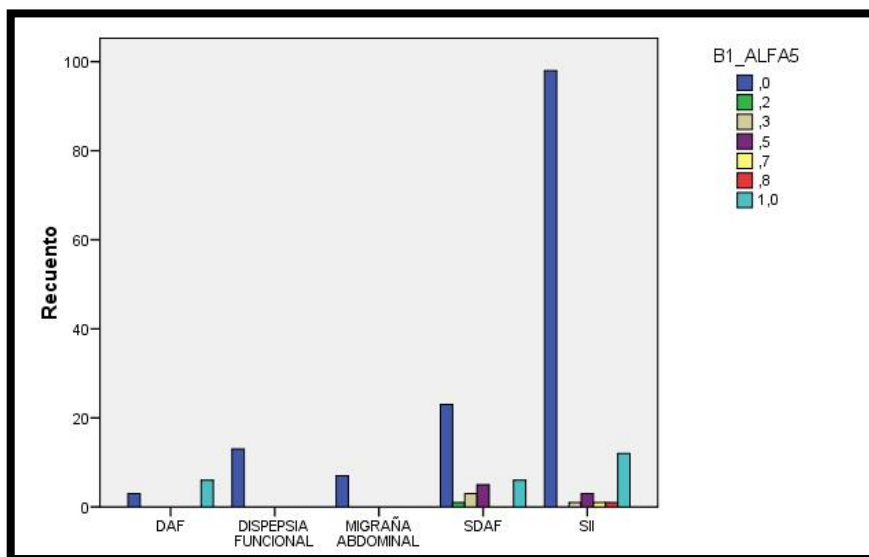
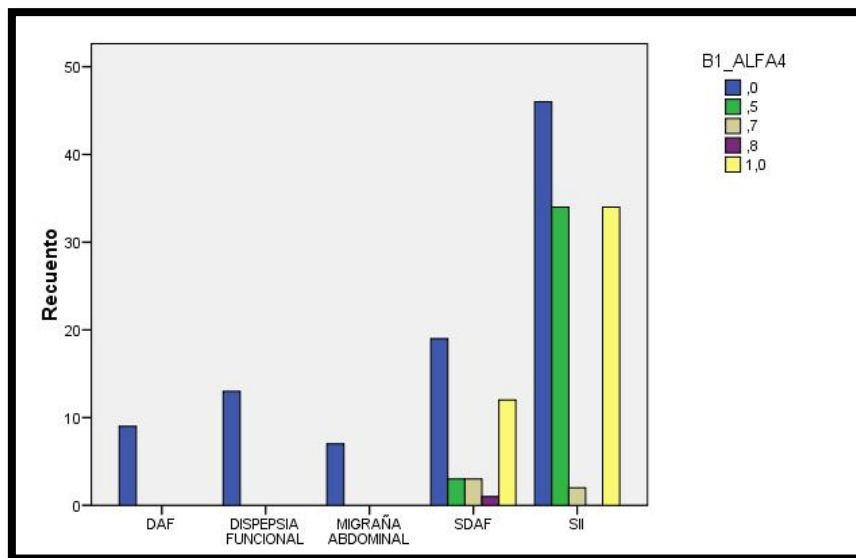
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



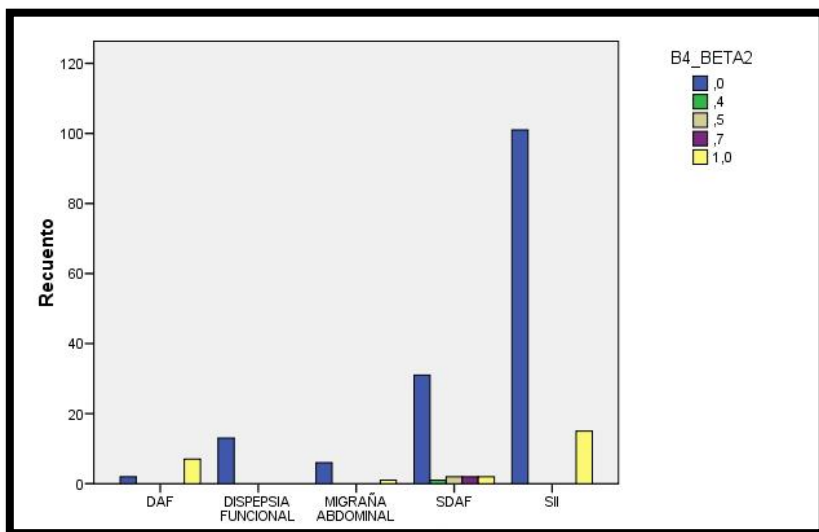
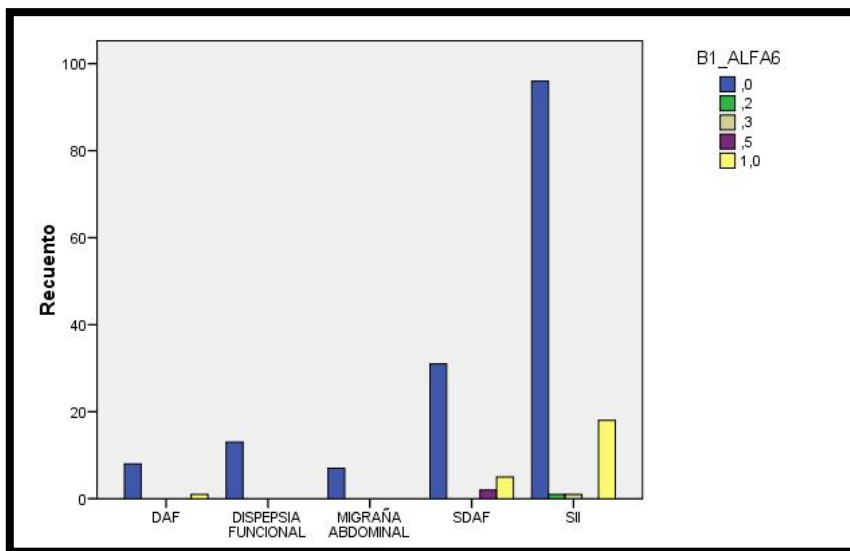
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



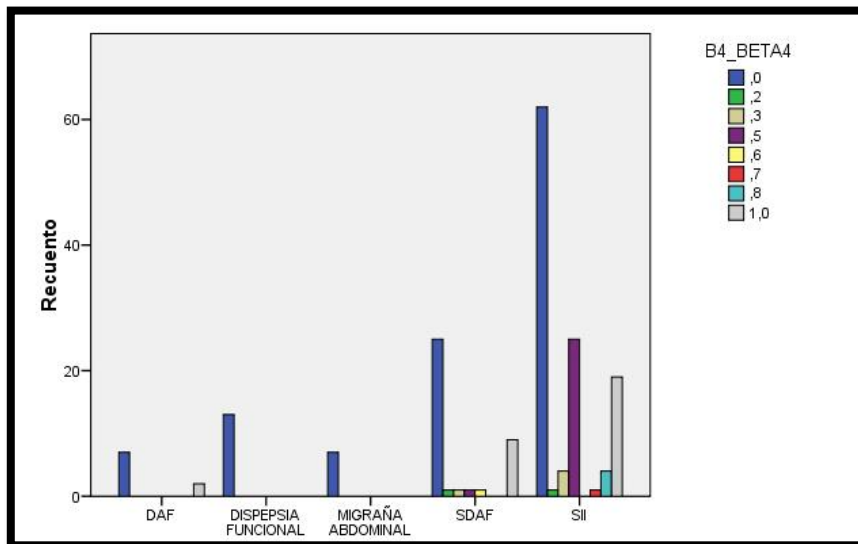
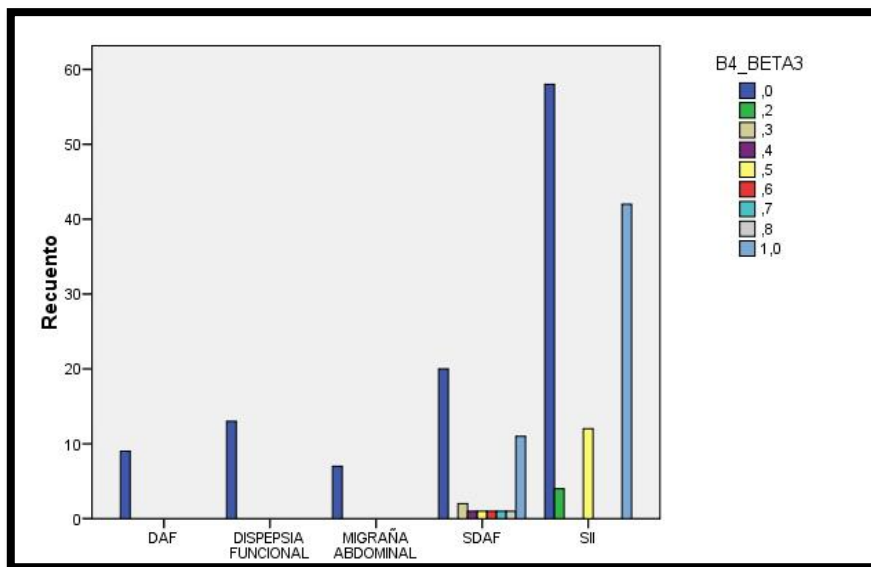
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



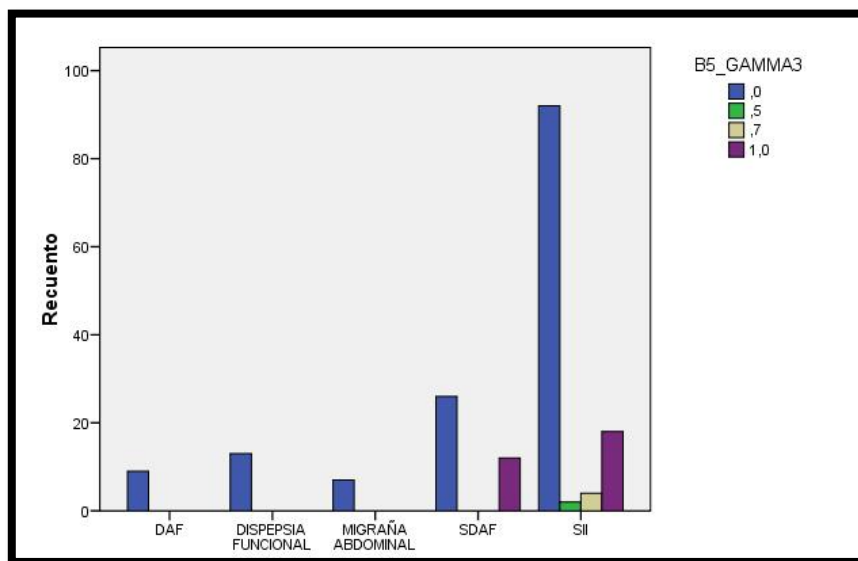
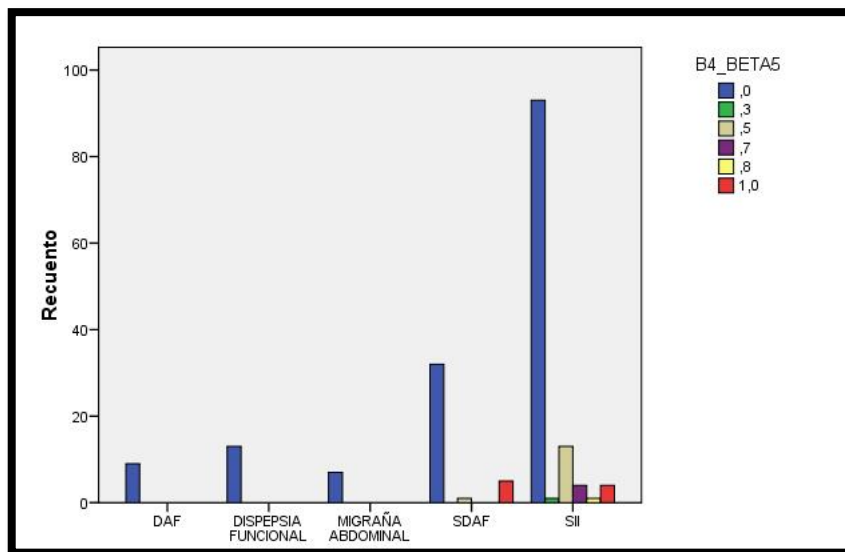
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



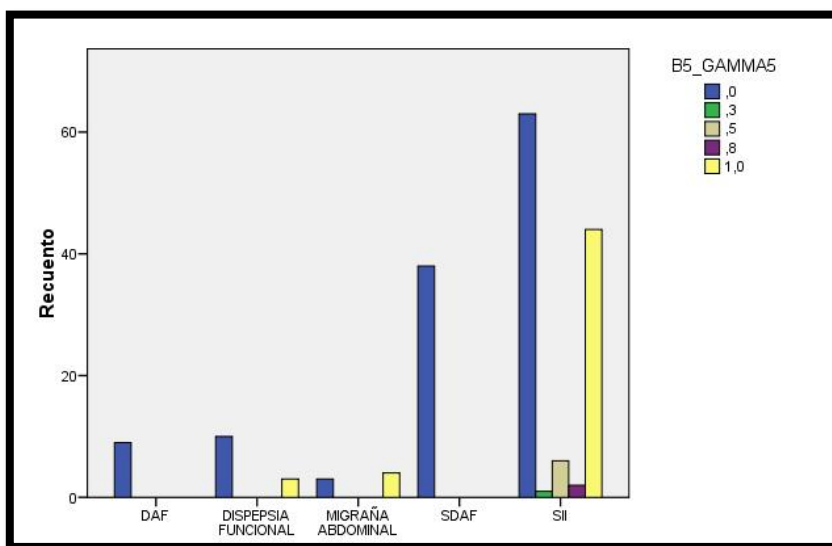
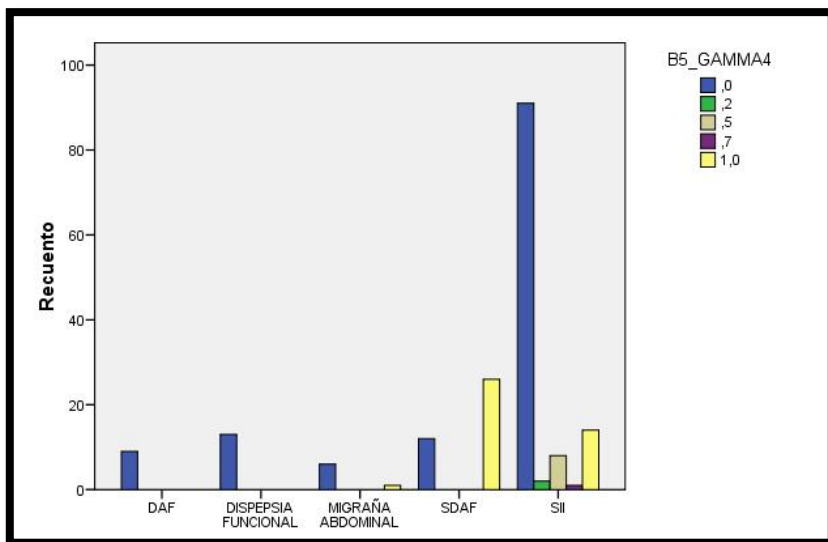
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



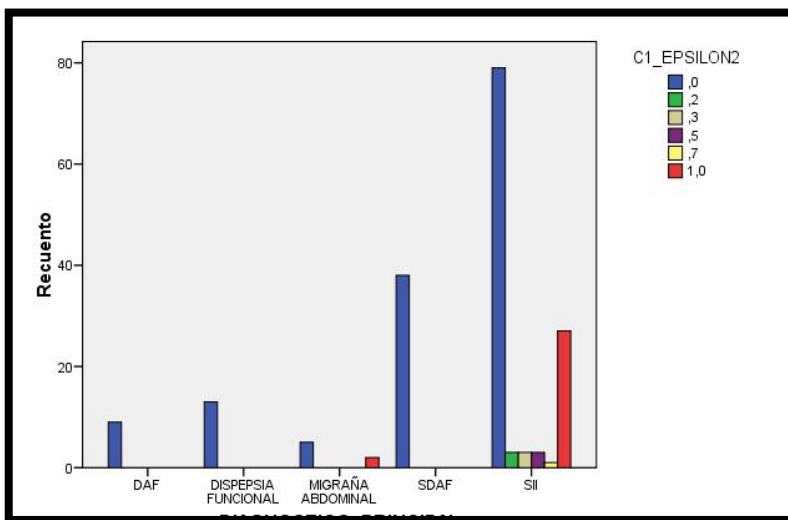
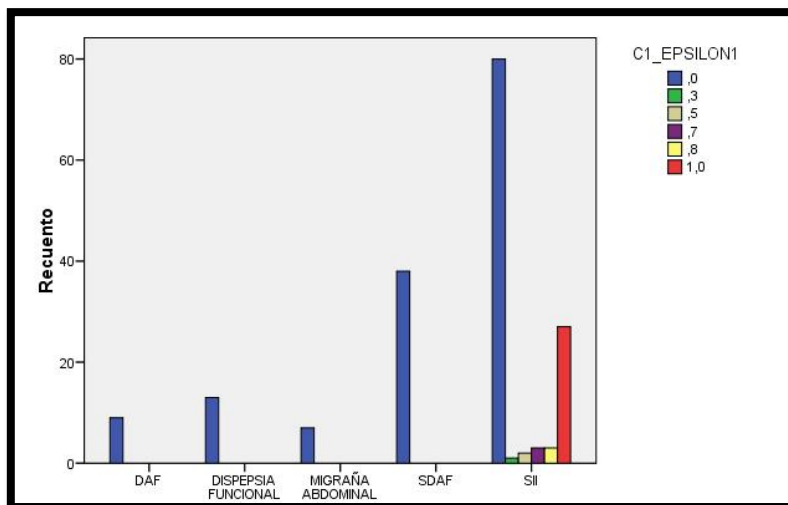
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



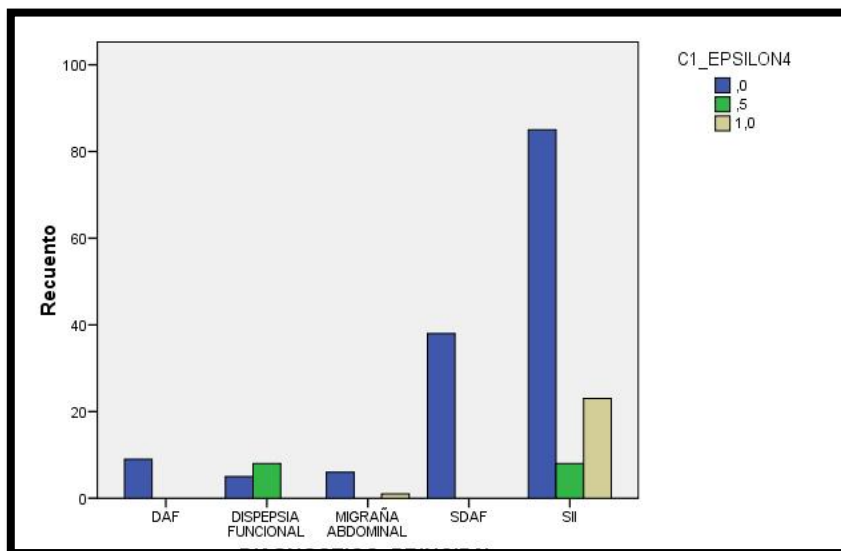
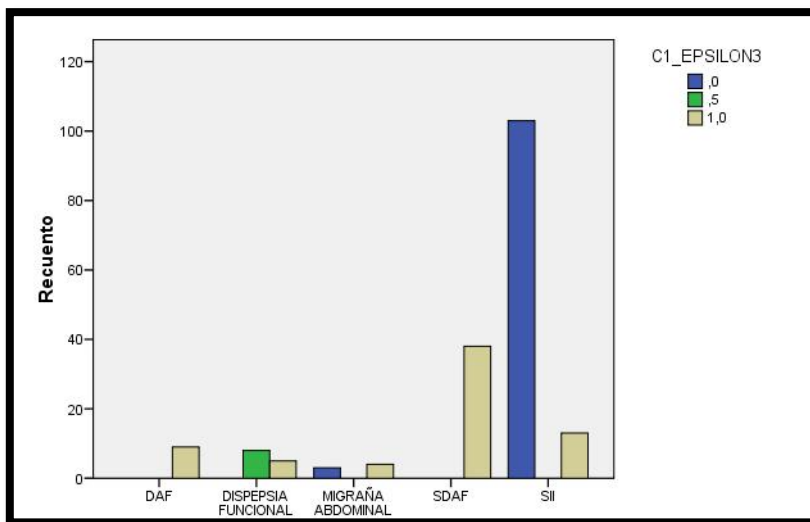
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



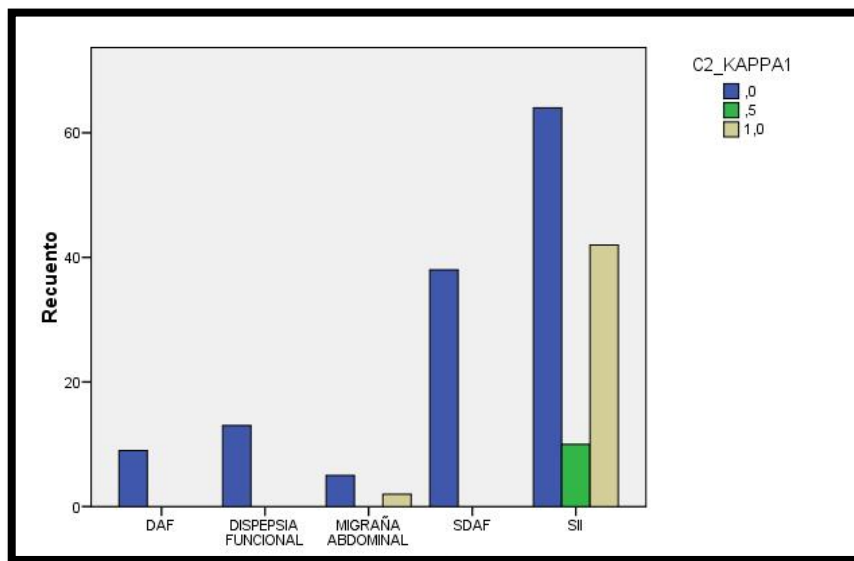
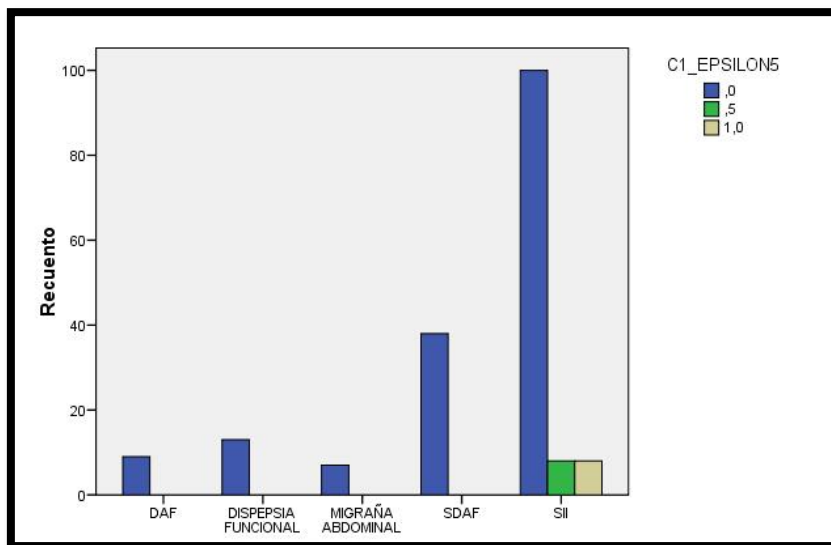
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



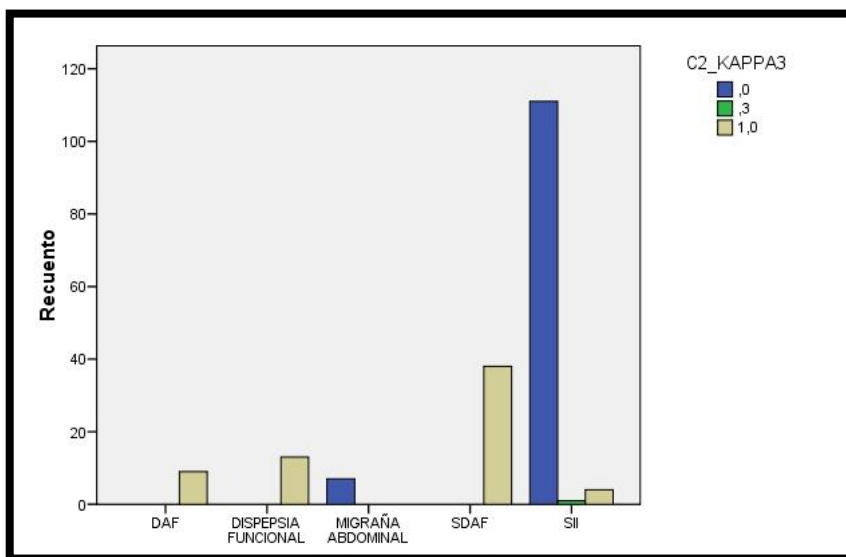
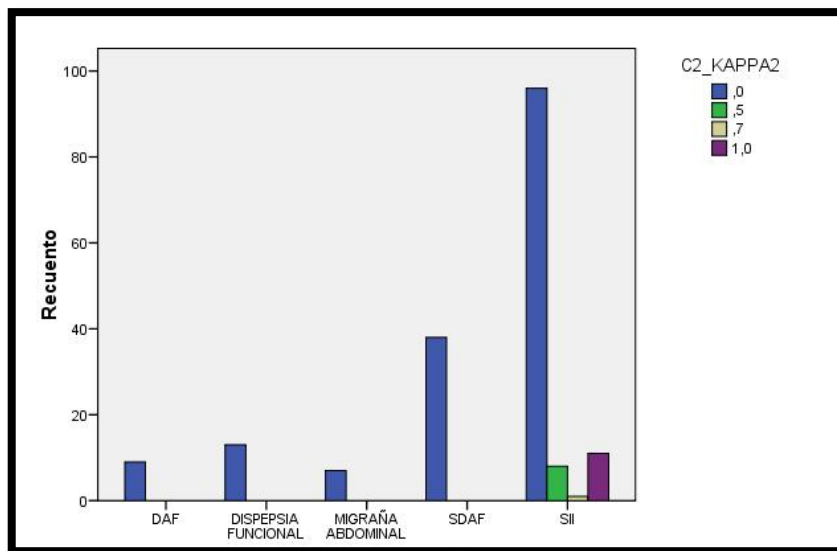
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



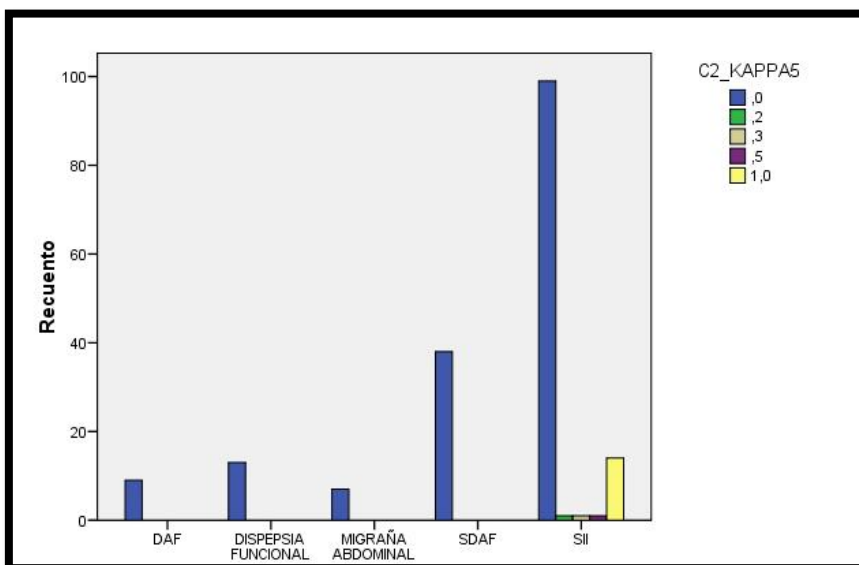
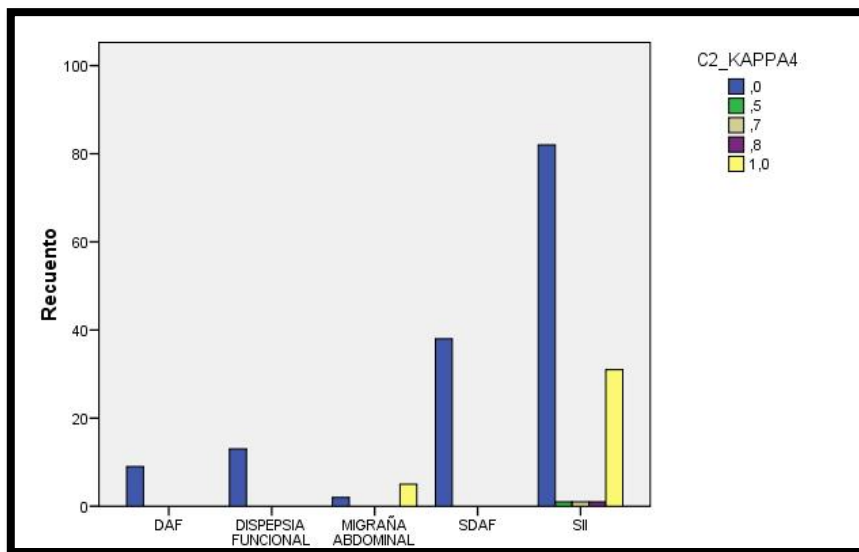
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

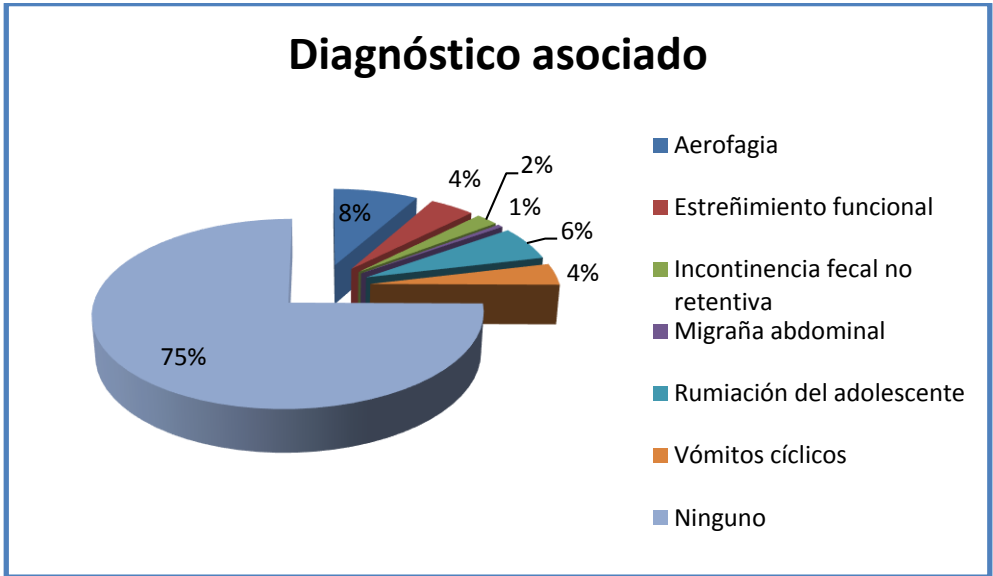


DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

7.1.49. DIAGNÓSTICO ASOCIADO ROMA-III:

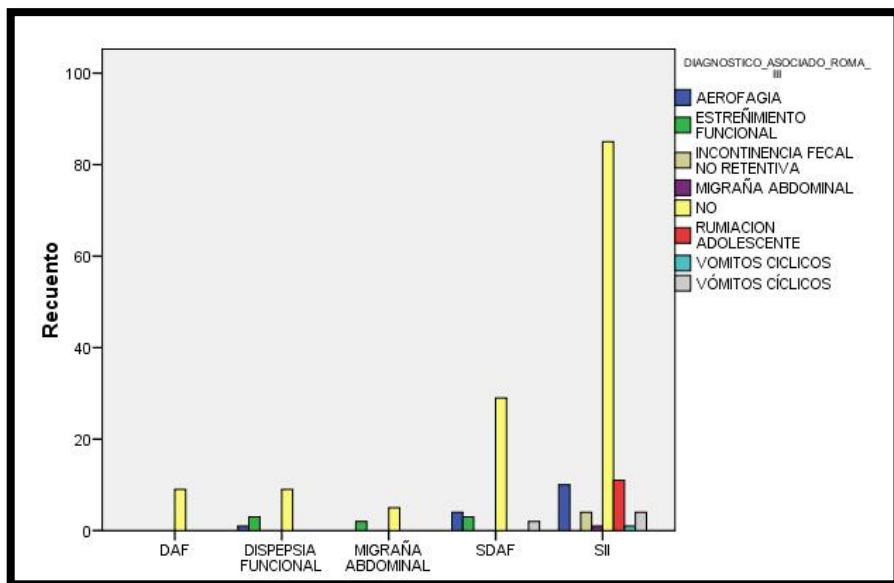
Uno de los objetivos centrales del presente proyecto de investigación era analizar la existencia de posibles codiagnósticos Roma-III.

En el global de pacientes analizados la coexistencia de diagnósticos asociados fue la siguiente:

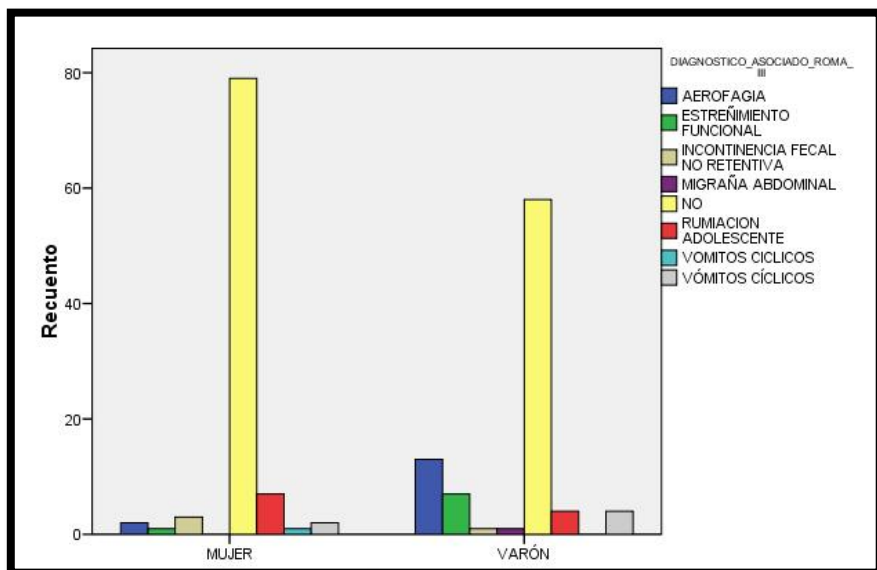


Por otra parte, si consideramos los diagnósticos asociados a cada entidad concreta analizada, la coexistencia fue la siguiente:

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

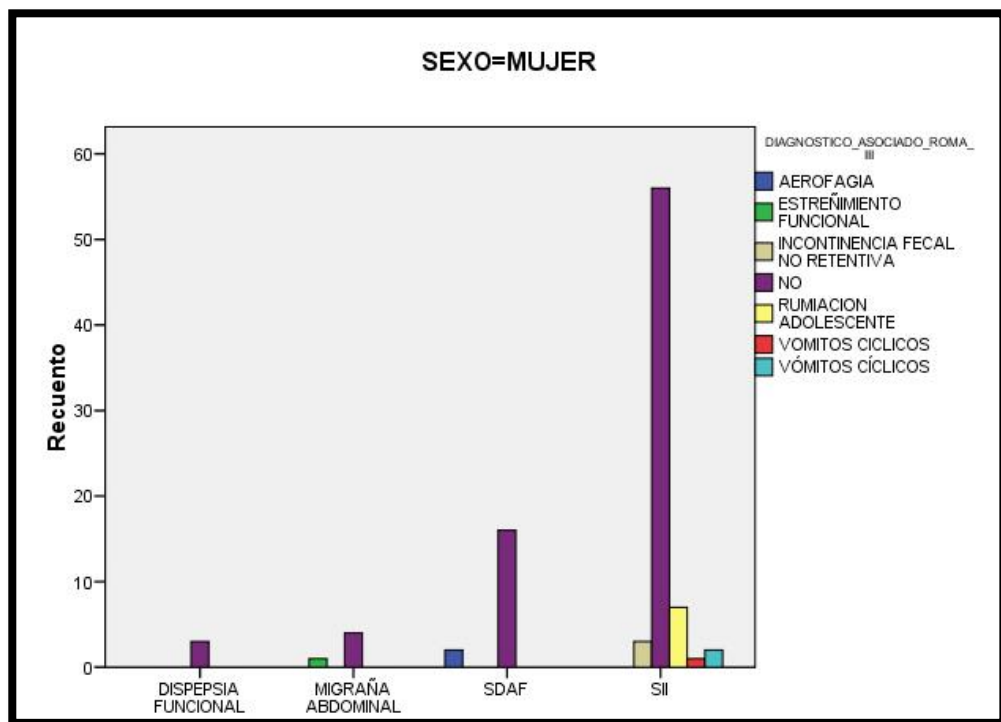


Dada la distribución de patologías en función del sexo que se observa a continuación:

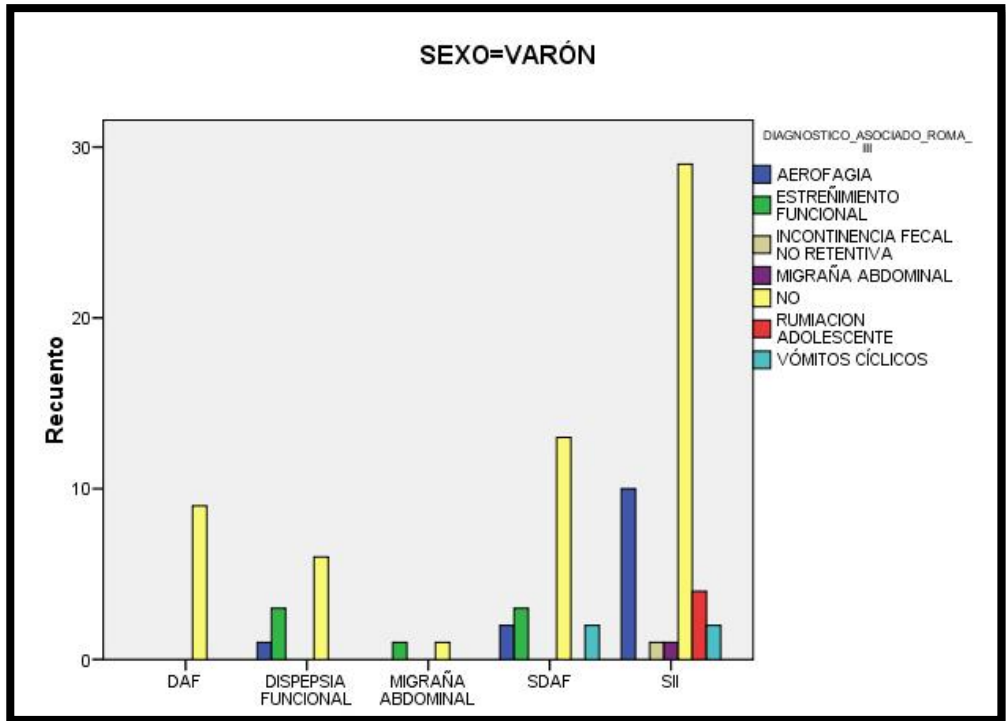


DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Podemos diferenciar el tipo de asociaciones entre diagnósticos en función del sexo del paciente:



DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



7.1.50. ESTUDIO DE AGRUPAMIENTO CLÁSICO. DENDROGRAMA:

Se llevó a cabo un análisis de conglomerados de K medias, método ya comentado de agrupación de casos basado en las distancias existentes entre ellos en un conjunto de variables (no permite agrupar variables). Se seleccionan inicialmente los K casos más distantes entre sí y a continuación se inicia la lectura secuencial del archivo de datos asignando cada caso al centro más próximo y actualizando el valor de los centros a medida que se van incorporando nuevos casos. Es un método especialmente útil cuando se dispone de un gran número de casos. Dado que se desconoce el número idóneo de conglomerados se repite el análisis variando el mismo, comparando las soluciones obtenidas.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

En nuestro caso se amplió progresivamente el número de conglomerados hasta alcanzar un agrupamiento más lógico de los pacientes a partir del número 25, si bien con cada incremento posterior se perdía significado global al existir un gran número de pacientes individuales en los grupos.

Así, los grupos generados fueron:

- 1) Pacientes 1, 73 y 75: síndrome de intestino irritable y vómitos cíclicos.
- 2) Pacientes 88 y 114: 1 paciente con síndrome de intestino irritable y otro con síndrome de intestino irritable y aerofagia.
- 3) Pacientes 3, 5, 61, 64, 71, 76, 82, 83, 90, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163: incluía pacientes con síndrome de intestino irritable, pacientes con dolor abdominal funcional y pacientes con migraña abdominal.
- 4) Pacientes 4 y 72: síndrome de intestino irritable e incontinencia fecal no retentiva.
- 5) Pacientes 121 a 126, 128 a 133, 135 a 143, 145, 146, 148, 149, 151 y 152: síndrome de dolor abdominal funcional, 2 de ellos con vómitos cíclicos asociados.
- 6) Pacientes 85 y 87: síndrome de intestino irritable con aerofagia.
- 7) Pacientes 117 a 120, 127, 134, 153 y 154: síndrome de dolor abdominal funcional, 4 de ellos con aerofagia.
- 8) Pacientes 6 a 8: síndrome de intestino irritable, 2 casos con incontinencia fecal no retentiva asociada y 1 caso con vómitos cíclicos asociado.
- 9) Pacientes 21, 28, 32, 34, 36, 38, 49, 50, 65, 67, 68, 94, 95, 98, 106 a 109: pacientes con síndrome de intestino irritable, 1 de ellos con vómitos cíclicos y otro de ellos con síndrome de rumiación del adolescente.
- 10) Paciente 74: síndrome de intestino irritable.
- 11) Pacientes 10, 41, 42, 57, 59, 89 y 115: síndrome de intestino irritable.
- 12) Pacientes 24, 43, 44, 46, 55, 81, 91, 101, 110 y 116: síndrome de intestino irritable, 3 de ellos con aerofagia.
- 13) Pacientes 13, 22, 33 y 37: síndrome de intestino irritable.
- 14) Pacientes 14, 17, 19, 27, 30, 45, 47, 56, 60, 62, 78, 80, 100 y 113: síndrome de intestino irritable, 4 de ellos con síndrome de rumiación del adolescente.
- 15) Pacientes 164 a 166 y 169 a 176: dispepsia funcional, 1 de ellos con aerofagia.
- 16) Pacientes 16, 18, 52, 86, 92, 96, 102, 104, 111 y 112: pacientes con síndrome de intestino irritable, 1 de ellos con aerofagia.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

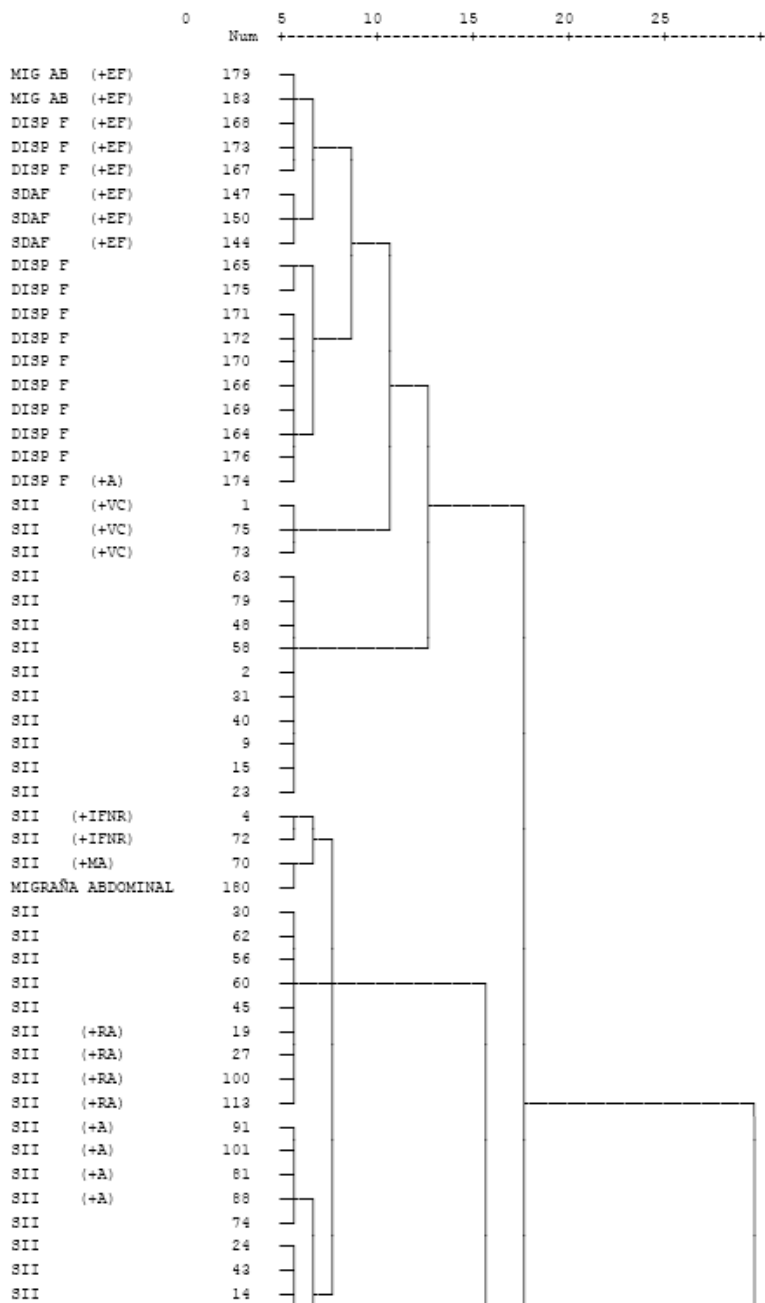
- 17) Pacientes 70 y 180: 1 con migraña abdominal y 1 con síndrome de intestino irritable y migraña abdominal asociados.
- 18) Pacientes 11, 20, 29, 35 y 39: síndrome de intestino irritable.
- 19) Pacientes 144, 147, 150, 168 y 173: 3 de ellos con síndrome de dolor abdominal funcional con estreñimiento funcional asociado y 2 de ellos con dispepsia funcional y estreñimiento funcional asociado.
- 20) Pacientes 93, 97, 99, 103 y 105: síndrome de intestino irritable, 1 de ellos con síndrome de rumiación del adolescente y 3 de ellos con aerofagia.
- 21) Pacientes 167, 179 y 183: 1 de ellos con dispepsia funcional y estreñimiento funcional y 2 de ellos con migraña abdominal y estreñimiento funcional.
- 22) Paciente 77, con síndrome de intestino irritable.
- 23) Pacientes 2, 9, 15, 23, 31, 49, 48, 58, 63 y 79: síndrome de intestino irritable.
- 24) Pacientes 51, 53 y 54: síndrome de intestino irritable, 2 de ellos con síndrome de rumiación del adolescente.
- 25) Pacientes 12, 25, 26 y 66, con síndrome de intestino irritable, 3 de ellos con síndrome de rumiación del adolescente.

Se realizó posteriormente un estudio de conglomerados jerárquicos, siguiendo el método de Ward, cuyo dendrograma se muestra a continuación.

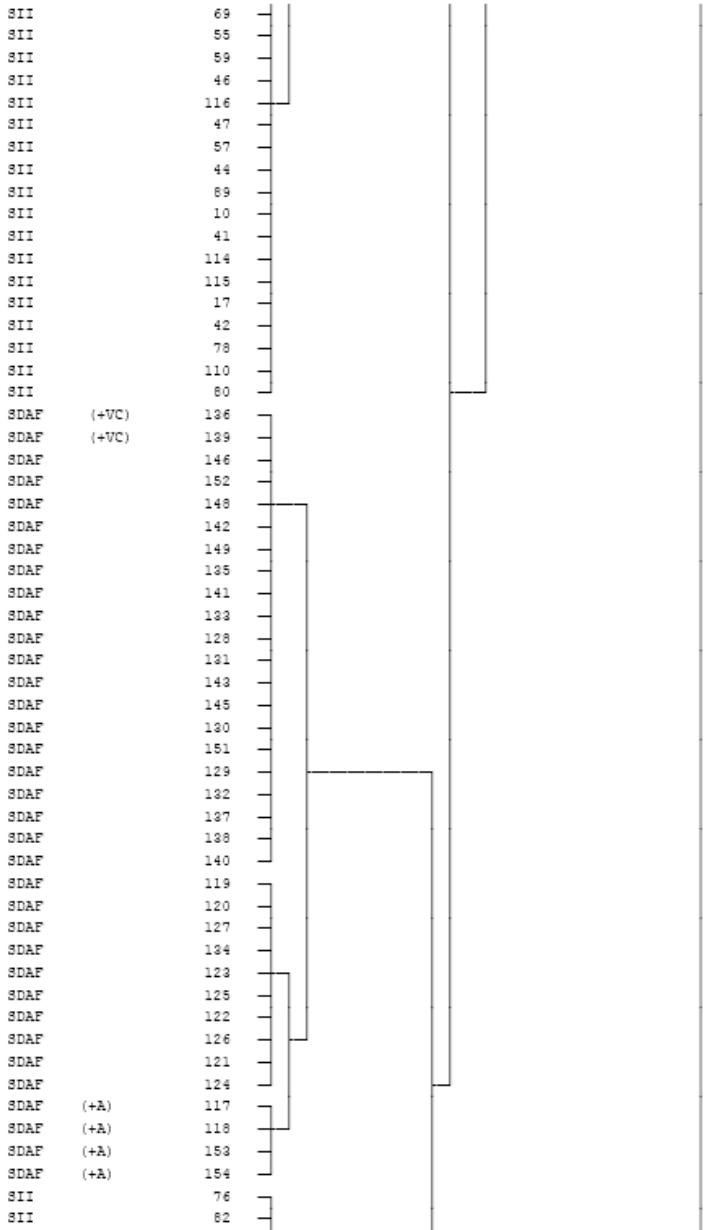
A diferencia del procedimiento previo, el análisis de conglomerados jerárquico permite aglomerar tanto casos como variables, procediendo inicialmente con el cálculo de la matriz de distancias entre los elementos de la muestra, que contiene las distancias entre cada elemento y todos los restantes de la muestra. Posteriormente busca los dos elementos más próximos (más similares en términos de distancia) y los agrupa en un conglomerado. De este modo, se agrupan los elementos de la muestra en conglomerados de un tamaño cada vez mayor y heterogéneo, hasta alcanzar el último paso, en el cual todos los elementos muestrales quedan agrupados en un único conglomerado global.

El análisis difuso arrojó resultados altamente complejos de representar, dado el gran número de variables implicadas, por lo que se completó con un estudio de similitudes, cuyo resultado se refleja posteriormente.

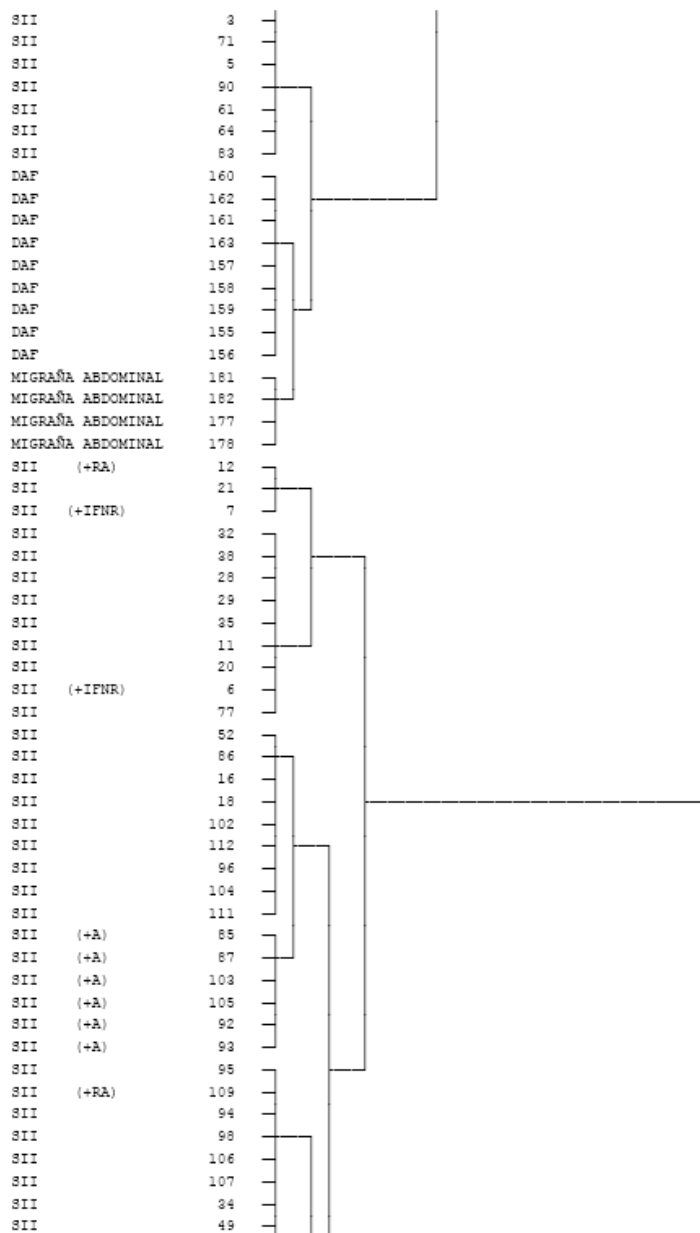
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



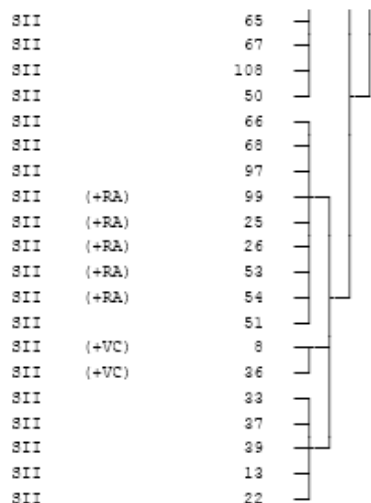
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.



En el dendrograma previo vemos cómo se constituyen un total de 25 grupos de similares características a los obtenidos mediante el método de Ward, si bien no son exactamente iguales.

7.2. ANÁLISIS HIPERCÚBICO DE LOS DATOS. ESTUDIO DE SIMILITUDES Y AGRUPAMIENTO:

Finalmente se comparó mediante el estudio de similitudes basado en Lógica Difusa de acuerdo con la metodología previamente expuesta (apartado correspondiente a Cinemática Clínica Hipercúbica en Entorno de Similitudes y apartado correspondiente a visión matemática de K. Sadegh-Zadeh) cada una de las patologías consideradas con los pacientes introducidos en la base de datos.

Se obtuvieron los resultados que se detallan a continuación.

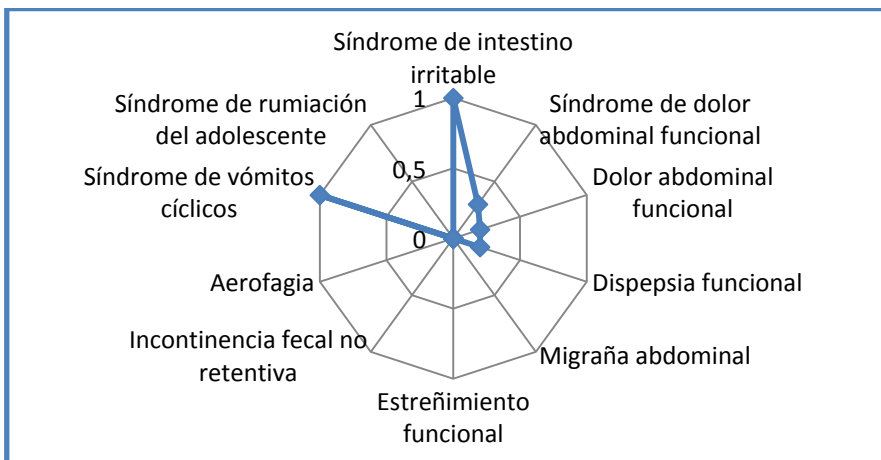
DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

7.2.1. DISTRIBUCION DE LAS PATOLOGIAS EN LA “LÍNEA DE DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL”:

Se encontraron 18 tipos de pacientes en base a sus características diferenciales. Se conformó la similitud de cada una de las patologías con los pacientes concretos, mostrándose a continuación las principales tipologías. Para permitir una mejor visualización de los datos se muestra únicamente 1 tipo de paciente por tabla.

○ **Paciente tipo 1:**

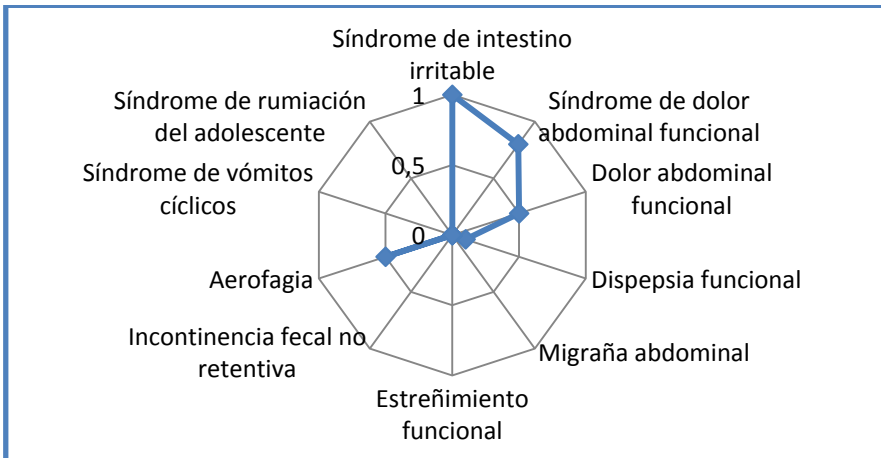
- Síndrome de intestino irritable: similitud 1.
- Síndrome de dolor abdominal funcional: similitud 0.3.
- Dolor abdominal funcional: similitud 0.2.
- Dispepsia funcional: similitud 0.2.
- Migraña abdominal: similitud 0.
- Estreñimiento funcional: similitud 0.
- Incontinencia fecal no retentiva: similitud 0.
- Aerofagia: similitud 0.
- Síndrome de vómitos cíclicos: similitud 1.
- Síndrome de rumiación del adolescente: similitud 0.
- **Juicio diagnóstico final:** Síndrome de intestino irritable asociado a síndrome de vómitos cíclicos.



DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

○ **Paciente tipo 2:**

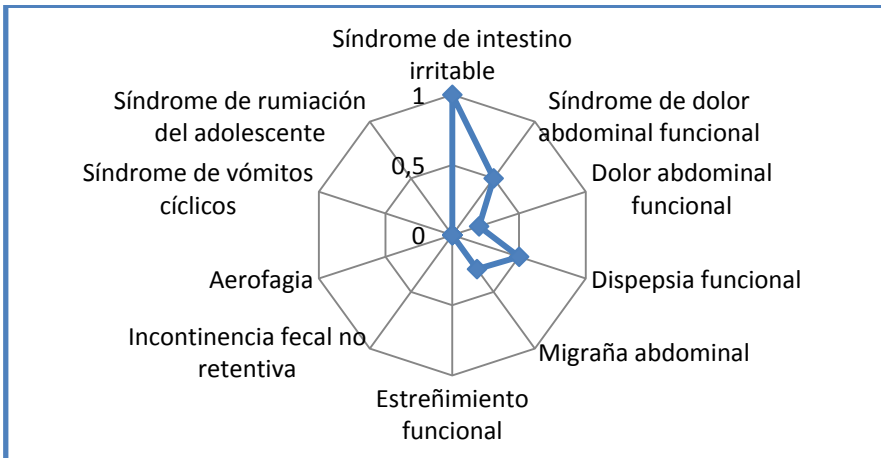
- Síndrome de intestino irritable: similitud 1.
- Síndrome de dolor abdominal funcional: similitud 0.8.
- Dolor abdominal funcional: similitud 0.5.
- Dispepsia funcional: similitud 0.1.
- Migraña abdominal: similitud 0.
- Estreñimiento funcional: similitud 0.
- Incontinencia fecal no retentiva: similitud 0.
- Aerofagia: similitud 0.5.
- Síndrome de vómitos cíclicos: similitud 0.
- Síndrome de rumiación del adolescente: similitud 0.
- **Juicio diagnóstico final:** Síndrome de intestino irritable asociado a aerofagia.



DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

○ **Paciente tipo 3:**

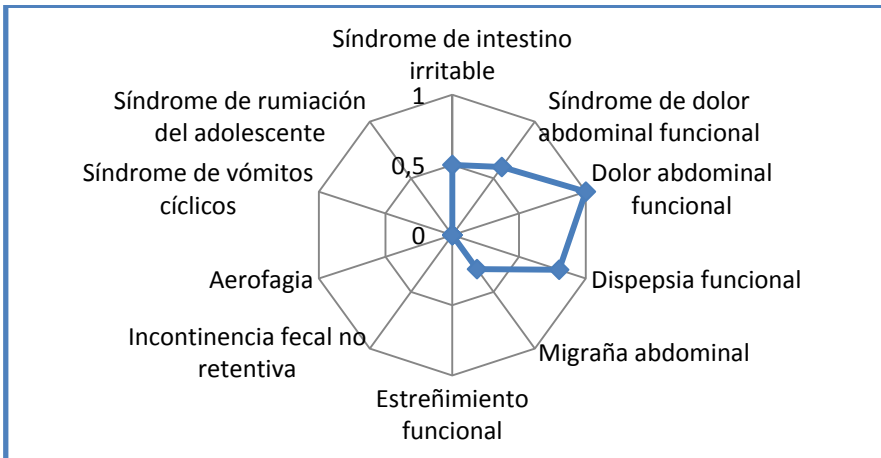
- Síndrome de intestino irritable: similitud 1.
- Síndrome de dolor abdominal funcional: similitud 0.5.
- Dolor abdominal funcional: similitud 0.2.
- Dispepsia funcional: similitud 0.5.
- Migraña abdominal: similitud 0.3.
- Estreñimiento funcional: similitud 0.
- Incontinencia fecal no retentiva: similitud 0.
- Aerofagia: similitud 0.
- Síndrome de vómitos cíclicos: similitud 0.
- Síndrome de rumiación del adolescente: similitud 0.
- **Juicio diagnóstico final:** Síndrome de intestino irritable (hemiabdomen superior exclusivamente).



DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

○ **Paciente tipo 4:**

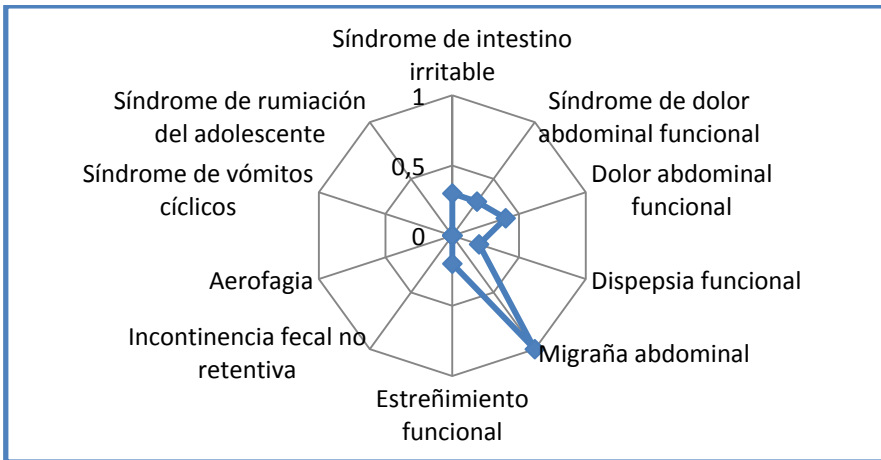
- Síndrome de intestino irritable: similitud 0.5.
- Síndrome de dolor abdominal funcional: similitud 0.6.
- Dolor abdominal funcional: similitud 1.
- Dispepsia funcional: similitud 0.8.
- Migraña abdominal: similitud 0.3.
- Estreñimiento funcional: similitud 0.
- Incontinencia fecal no retentiva: similitud 0.
- Aerofagia: similitud 0.
- Síndrome de vómitos cíclicos: similitud 0.
- Síndrome de rumiación del adolescente: similitud 0.
- **Juicio diagnóstico final:** Dolor abdominal funcional (hemiabdomen superior exclusivamente).



DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

○ **Paciente tipo 5:**

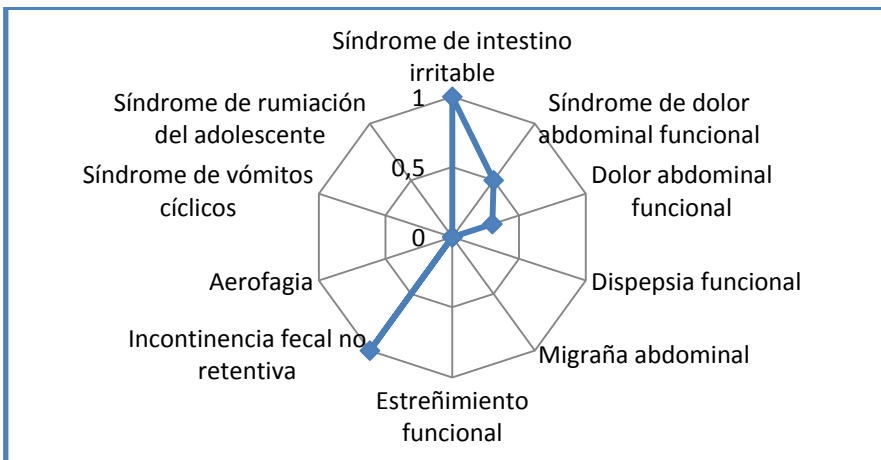
- Síndrome de intestino irritable: similitud 0.3.
- Síndrome de dolor abdominal funcional: similitud 0.3.
- Dolor abdominal funcional: similitud 0.4.
- Dispepsia funcional: similitud 0.2.
- Migraña abdominal: similitud 1.
- Estreñimiento funcional: similitud 0.2.
- Incontinencia fecal no retentiva: similitud 0.
- Aerofagia: similitud 0.
- Síndrome de vómitos cíclicos: similitud 0.
- Síndrome de rumiación del adolescente: similitud 0.
- **Juicio diagnóstico final:** Migraña abdominal.



DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

○ **Paciente tipo 6:**

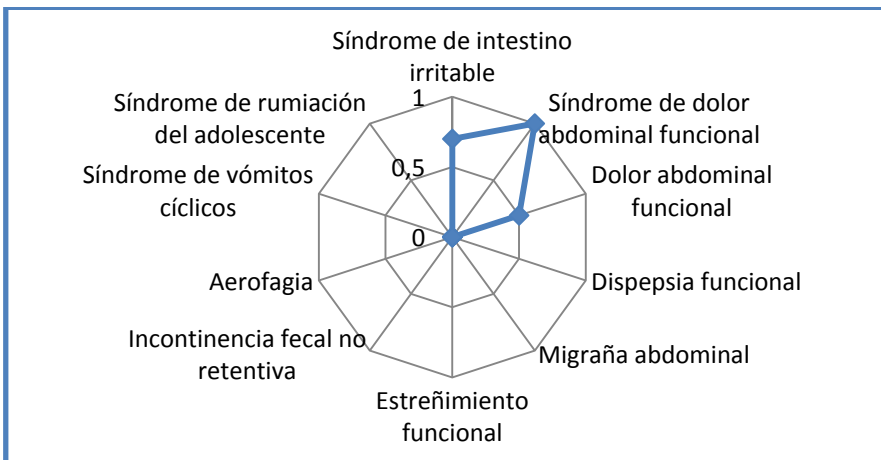
- Síndrome de intestino irritable: similitud 1.
- Síndrome de dolor abdominal funcional: similitud 0.5.
- Dolor abdominal funcional: similitud 0.3.
- Dispepsia funcional: similitud 0.
- Migraña abdominal: similitud 0.
- Estreñimiento funcional: similitud 0.
- Incontinencia fecal no retentiva: similitud 1.
- Aerofagia: similitud 0.
- Síndrome de vómitos cíclicos: similitud 0.
- Síndrome de rumiación del adolescente: similitud 0.
- **Juicio diagnóstico final:** Síndrome de intestino irritable asociado a incontinencia fecal no retentiva.



DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

○ **Paciente tipo 7:**

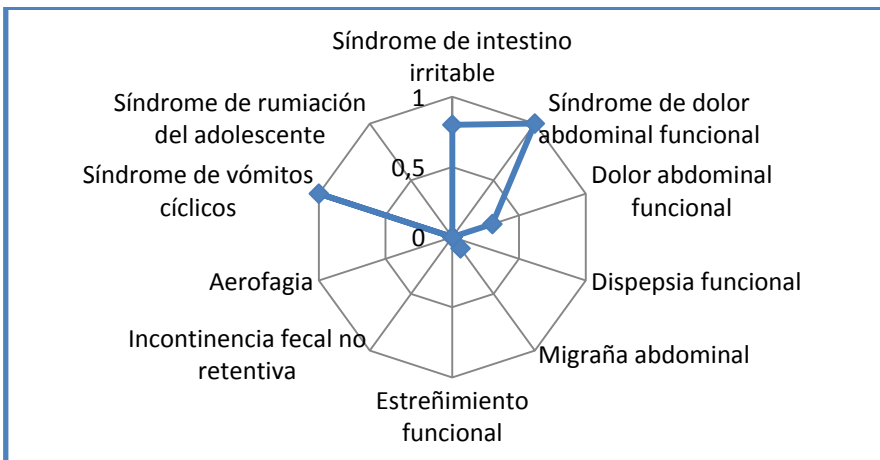
- Síndrome de intestino irritable: similitud 0.7.
- Síndrome de dolor abdominal funcional: similitud 1.
- Dolor abdominal funcional: similitud 0.5.
- Dispepsia funcional: similitud 0.
- Migraña abdominal: similitud 0.
- Estreñimiento funcional: similitud 0.
- Incontinencia fecal no retentiva: similitud 0.
- Aerofagia: similitud 0.
- Síndrome de vómitos cíclicos: similitud 0.
- Síndrome de rumiación del adolescente: similitud 0.
- **Juicio diagnóstico final:** Síndrome de dolor abdominal funcional (hemiabdomen inferior exclusivamente).



DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

○ **Paciente tipo 8:**

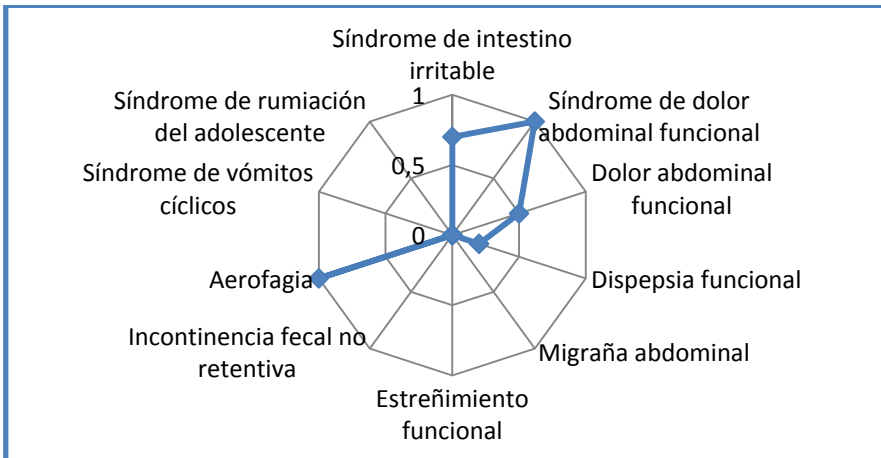
- Síndrome de intestino irritable: similitud 0.8.
- Síndrome de dolor abdominal funcional: similitud 1.
- Dolor abdominal funcional: similitud 0.3.
- Dispepsia funcional: similitud 0.
- Migraña abdominal: similitud 0.1.
- Estreñimiento funcional: similitud 0.
- Incontinencia fecal no retentiva: similitud 0.
- Aerofagia: similitud 0.
- Síndrome de vómitos cíclicos: similitud 1.
- Síndrome de rumiación del adolescente: similitud 0.
- **Juicio diagnóstico final:** Síndrome de dolor abdominal funcional asociado a síndrome de vómitos cíclicos.



DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

○ **Paciente tipo 9:**

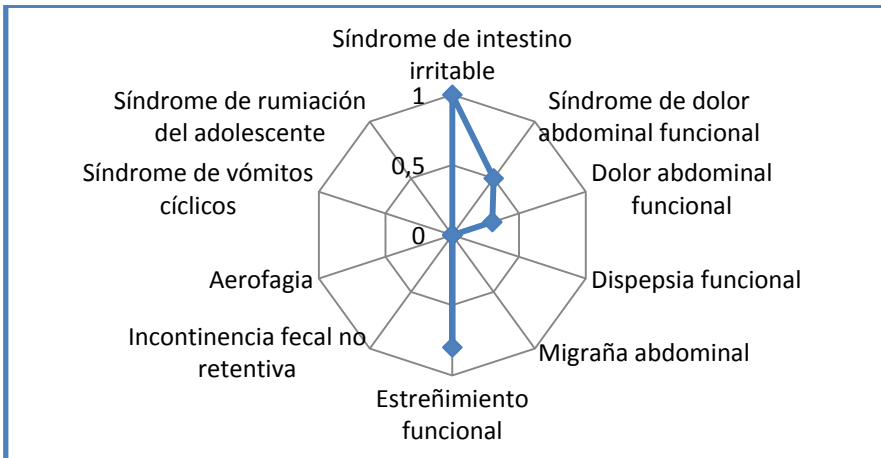
- Síndrome de intestino irritable: similitud 0.7.
- Síndrome de dolor abdominal funcional: similitud 1.
- Dolor abdominal funcional: similitud 0.5.
- Dispepsia funcional: similitud 0.2.
- Migraña abdominal: similitud 0.
- Estreñimiento funcional: similitud 0.
- Incontinencia fecal no retentiva: similitud 0.
- Aerofagia: similitud 1.
- Síndrome de vómitos cíclicos: similitud 0.
- Síndrome de rumiación del adolescente: similitud 0.
- **Juicio diagnóstico final:** Síndrome de dolor abdominal funcional asociado a aerofagia.



DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

○ **Paciente tipo 10:**

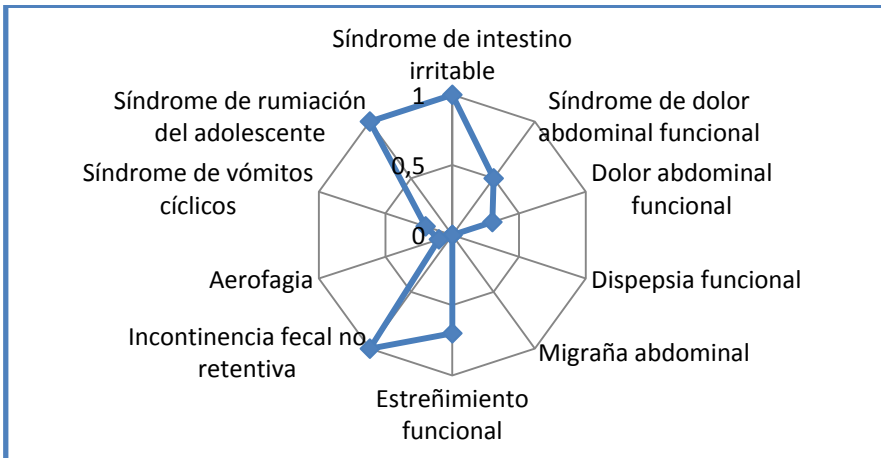
- Síndrome de intestino irritable: similitud 1.
- Síndrome de dolor abdominal funcional: similitud 0.5.
- Dolor abdominal funcional: similitud 0.3.
- Dispepsia funcional: similitud 0.
- Migraña abdominal: similitud 0.
- Estreñimiento funcional: similitud 0.8.
- Incontinencia fecal no retentiva: similitud 0.
- Aerofagia: similitud 0.
- Síndrome de vómitos cíclicos: similitud 0.
- Síndrome de rumiación del adolescente: similitud 0.
- **Juicio diagnóstico final:** Síndrome de intestino irritable (predominio claro de estreñimiento).



DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

○ **Paciente tipo 11:**

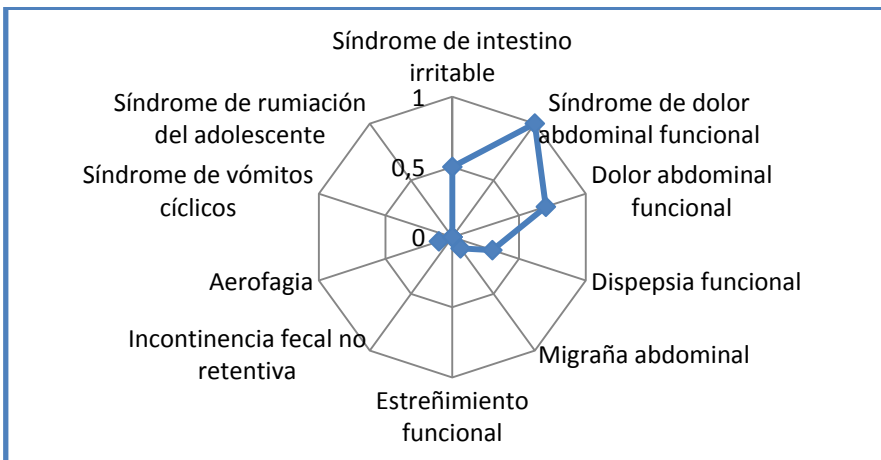
- Síndrome de intestino irritable: similitud 1.
- Síndrome de dolor abdominal funcional: similitud 0.5.
- Dolor abdominal funcional: similitud 0.3.
- Dispepsia funcional: similitud 0.
- Migraña abdominal: similitud 0.
- Estreñimiento funcional: similitud 0.7.
- Incontinencia fecal no retentiva: similitud 1.
- Aerofagia: similitud 0.1.
- Síndrome de vómitos cíclicos: similitud 0.2.
- Síndrome de rumiación del adolescente: similitud 1.
- **Juicio diagnóstico final:** Síndrome de intestino irritable asociado a síndrome de rumiación del adolescente.



DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

○ **Paciente tipo 12:**

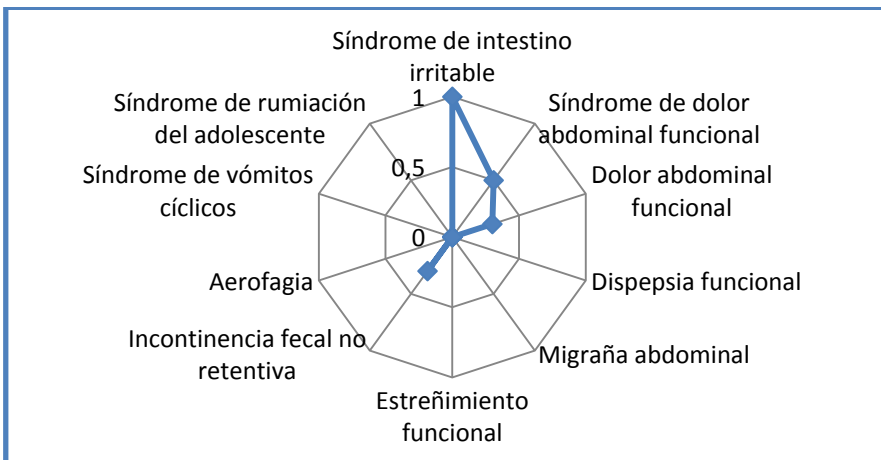
- Síndrome de intestino irritable: similitud 0.5.
- Síndrome de dolor abdominal funcional: similitud 1.
- Dolor abdominal funcional: similitud 0.7.
- Dispepsia funcional: similitud 0.3.
- Migraña abdominal: similitud 0.1.
- Estreñimiento funcional: similitud 0.
- Incontinencia fecal no retentiva: similitud 0.
- Aerofagia: similitud 0.1.
- Síndrome de vómitos cíclicos: similitud 0.
- Síndrome de rumiación del adolescente: similitud 0.
- **Juicio diagnóstico final:** Síndrome de dolor abdominal funcional.



DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

○ **Paciente tipo 13:**

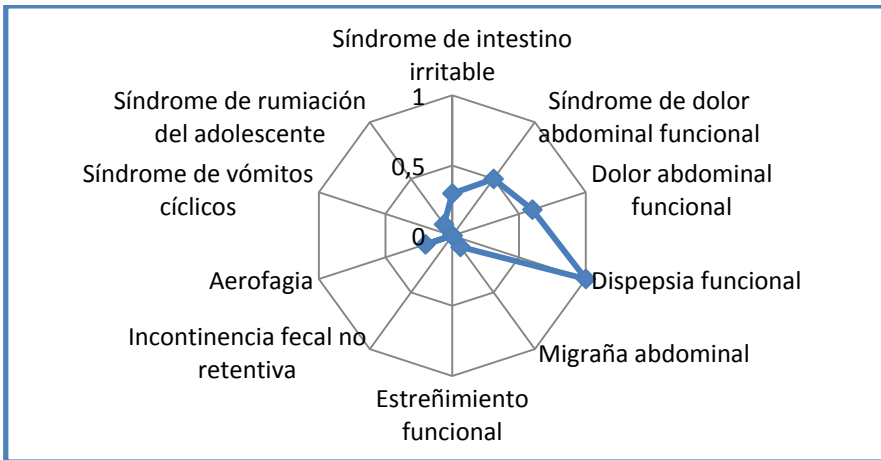
- Síndrome de intestino irritable: similitud 1.
- Síndrome de dolor abdominal funcional: similitud 0.5.
- Dolor abdominal funcional: similitud 0.3.
- Dispepsia funcional: similitud 0.
- Migraña abdominal: similitud 0.
- Estreñimiento funcional: similitud 0.
- Incontinencia fecal no retentiva: similitud 0.3.
- Aerofagia: similitud 0.
- Síndrome de vómitos cíclicos: similitud 0.
- Síndrome de rumiación del adolescente: similitud 0.
- **Juicio diagnóstico final:** Síndrome de intestino irritable (predominio claro de diarrea).



DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

○ **Paciente tipo 14:**

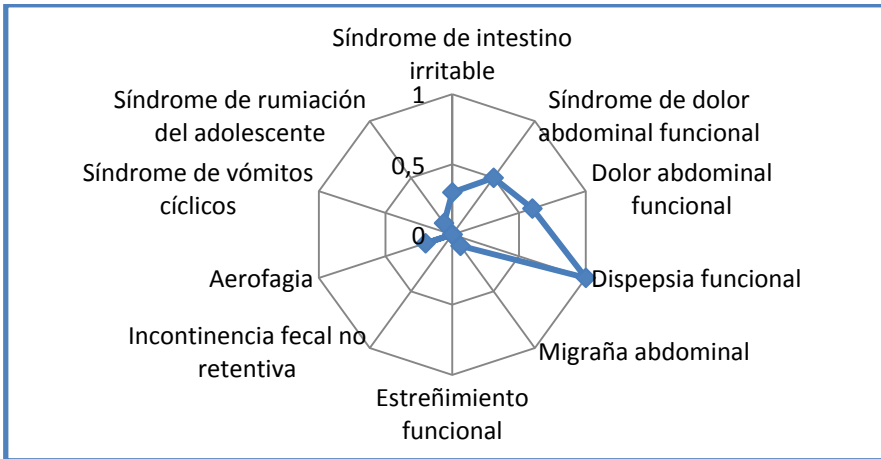
- Síndrome de intestino irritable: similitud 0.3.
- Síndrome de dolor abdominal funcional: similitud 0.5.
- Dolor abdominal funcional: similitud 0.6.
- Dispepsia funcional: similitud 1.
- Migraña abdominal: similitud 0.1.
- Estreñimiento funcional: similitud 0.
- Incontinencia fecal no retentiva: similitud 0.
- Aerofagia: similitud 0.2.
- Síndrome de vómitos cíclicos: similitud 0.
- Síndrome de rumiación del adolescente: similitud 0.1.
- **Juicio diagnóstico final:** Dispepsia funcional.



DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

○ **Paciente tipo 15:**

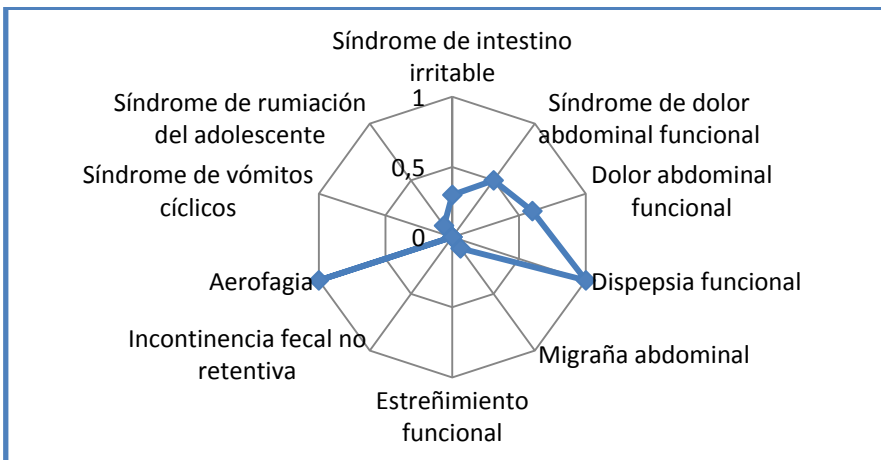
- Síndrome de intestino irritable: similitud 0.5.
- Síndrome de dolor abdominal funcional: similitud 0.5.
- Dolor abdominal funcional: similitud 0.6.
- Dispepsia funcional: similitud 1.
- Dispepsia funcional: similitud 1.
- Migraña abdominal: similitud 0.1.
- Estreñimiento funcional: similitud 0.9.
- Incontinencia fecal no retentiva: similitud 0.
- Aerofagia: similitud 0.1.
- Síndrome de vómitos cíclicos: similitud 0.
- Síndrome de rumiación del adolescente: similitud 0.1.
- **Juicio diagnóstico final:** Dispepsia funcional asociado a estreñimiento funcional (heces voluminosas y dolor, sin cambio en frecuencia, Bristol 4).



DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

○ **Paciente tipo 16:**

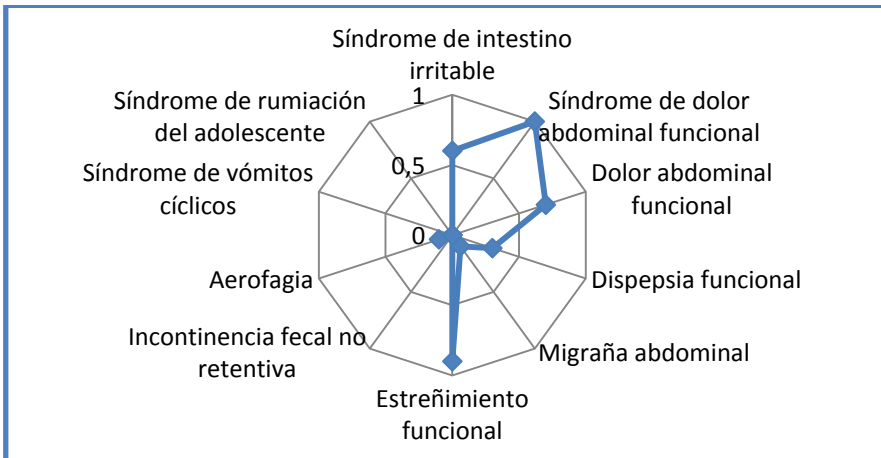
- Síndrome de intestino irritable: similitud 0.3.
- Síndrome de dolor abdominal funcional: similitud 0.5.
- Dolor abdominal funcional: similitud 0.6.
- Dispepsia funcional: similitud 1.
- Migraña abdominal: similitud 0.1.
- Estreñimiento funcional: similitud 0.
- Incontinencia fecal no retentiva: similitud 0.
- Aerofagia: similitud 1.
- Síndrome de vómitos cíclicos: similitud 0.
- Síndrome de rumiación del adolescente: similitud 0.
- **Juicio diagnóstico final:** Dispepsia funcional asociada a aerofagia.



DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

○ **Paciente tipo 17:**

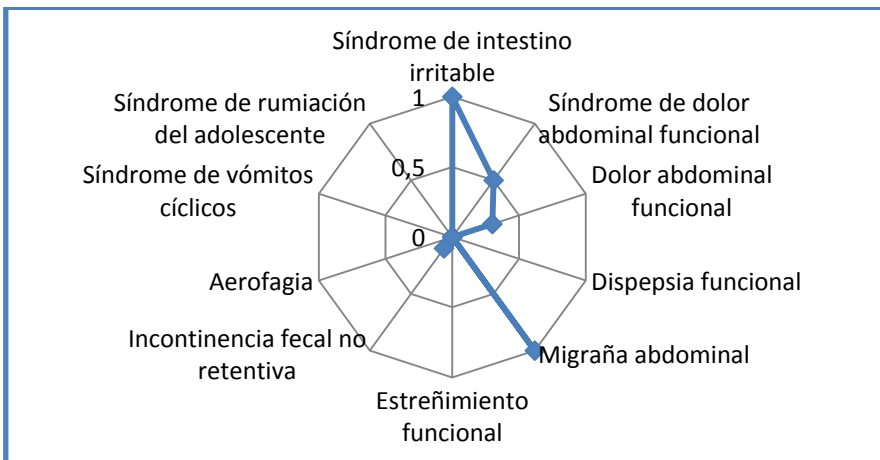
- Síndrome de intestino irritable: similitud 0.6.
- Síndrome de dolor abdominal funcional: similitud 1.
- Dolor abdominal funcional: similitud 0.7.
- Dispepsia funcional: similitud 0.3.
- Migraña abdominal: similitud 0.1.
- Estreñimiento funcional: similitud 0.9.
- Incontinencia fecal no retentiva: similitud 0.
- Aerofagia: similitud 0.1.
- Síndrome de vómitos cíclicos: similitud 0.
- Síndrome de rumiación del adolescente: similitud 0.
- **Juicio diagnóstico final:** Síndrome de dolor abdominal funcional asociado a estreñimiento funcional.



DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

○ **Paciente tipo 18:**

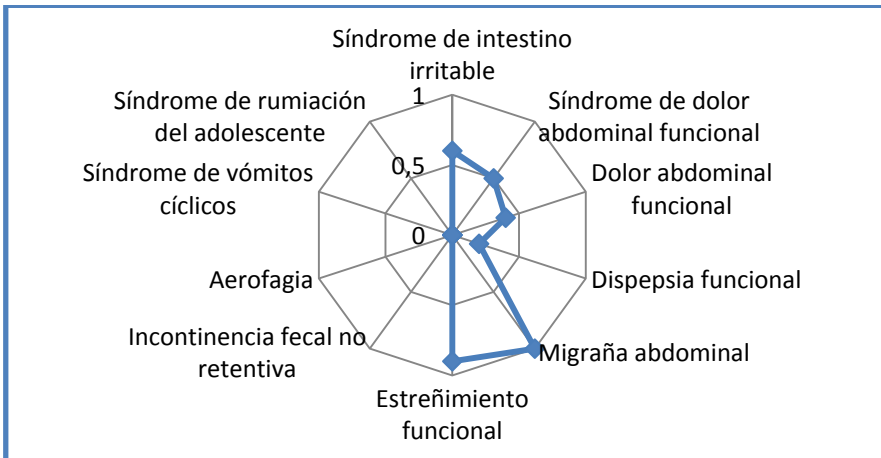
- Síndrome de intestino irritable: similitud 1.
- Síndrome de dolor abdominal funcional: similitud 0.5.
- Dolor abdominal funcional: similitud 0.3.
- Dispepsia funcional: similitud 0.
- Migraña abdominal: similitud 1.
- Estreñimiento funcional: similitud 0.
- Incontinencia fecal no retentiva: similitud 0.1.
- Aerofagia: similitud 0.
- Síndrome de vómitos cíclicos: similitud 0.
- Síndrome de rumiación del adolescente: similitud 0.
- **Juicio diagnóstico final:** Síndrome de intestino irritable asociado a migraña abdominal.



DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

○ **Paciente tipo 19:**

- Síndrome de intestino irritable: similitud 0.6.
- Síndrome de dolor abdominal funcional: similitud 0.5.
- Dolor abdominal funcional: similitud 0.4.
- Dispepsia funcional: similitud 0.2.
- Migraña abdominal: similitud 1.
- Estreñimiento funcional: similitud 0.9.
- Incontinencia fecal no retentiva: similitud 0.
- Aerofagia: similitud 0.
- Síndrome de vómitos cíclicos: similitud 0.
- Síndrome de rumiación del adolescente: similitud 0.
- **Juicio diagnóstico final:** Migraña abdominal asociada a estreñimiento funcional.



DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

El análisis de similitudes entre los 18 grupos creados estableció el diagnóstico diferencial de cada paciente con el resto de entidades posibles en la muestra de pacientes de forma cuantitativa:

	1 - SII + VC	2 - SII + A	3 - SII (SUP)	4 - DAF (SUP)	5 - MA
1 - SII + VC	1				
2 - SII + A	0.2	1			
3 - SII (SUP)	0.49	0.50	1		
4 - DAF (SUP)	0.25	0.38	0.54	1	
5 - MA	0.25	0.26	0.36	0.16	1
6 - SII + IFNR	0.37	0.46	0.38	0.30	0.19
7 - SDAF (INF)	0.32	0.64	0.42	0.63	0.27
8 - SDAF + VC	0.63	0.45	0.39	0.30	0.26
9 - SDAF + A	0.31	0.7	0.37	0.37	0.26
10 - SII (EST)	0.39	0.48	0.73	0.29	0.28
11 - SII + RA	0.29	0.32	0.30	0.19	0.18
12 - SDAF	0.28	0.55	0.44	0.59	0.34
13 - SII (DIA)	0.42	0.56	0.58	0.32	0.25
14 - DF	0.22	0.26	0.43	0.62	0.33
15 - DF + EF	0.22	0.34	0.40	0.48	0.32
16 - DF + A	0.19	0.41	0.35	0.51	0.27
17 - SDAF + EF	0.25	0.46	0.37	0.50	0.32
18 - SII + MA	0.36	0.45	0.59	0.35	0.56

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

	6 - SII + IFNR	7 - SDAF (INF)	8 - SDAF + VC	9 - SDAF + A	10 - SII (EST)
6 - SII + IFNR	1				
7 - SDAF (INF)	0.42	1			
8 - SDAF + VC	0.59	0.59	1		
9 - SDAF + A	0.32	0.65	0.43	1	
10 - SII (EST)	0.50	0.45	0.62	0.33	1
11 - SII + RA	0.58	0.27	0.29	0.24	0.51
12 - SDAF	0.30	0.69	0.55	0.6	0.32
13 - SII (DIA)	0.75	0.53	0.43	0.37	0.37
14 - DF	0.25	0.35	0.25	0.38	0.4
15 - DF + EF	0.24	0.33	0.25	0.34	0.57
16 - DF + A	0.20	0.29	0.21	0.55	0.04
17 - SDAF + EF	0.27	0.55	0.4	0.48	0.53
18 - SII + MA	0.50	0.41	0.38	0.31	0.48

	11 - SII + RA	12 - SDAF	13 - SII (DIA)	14 - DF	15 - DF + EF
11 - SII + RA	1				
12 - SDAF	0.23	1			
13 - SII (DIA)	0.41	0.37	1		
14 - DF	0.66	0.52	0.29	1	
15 - DF + EF	0.46	0.47	0.28	0.69	1
16 - DF + A	0.18	0.43	0.24	0.77	0.57
17 - SDAF + EF	0.35	0.73	0.32	0.41	0.67
18 - SII + MA	0.32	0.33	0.61	0.26	0.26

	16 - DF + A	17 - SDAF + EF	18 - SII + MA
16 - DF + A	1		
17 - SDAF + EF	0.35	1	
18 - SII + MA	0.22	0.29	1

8. DISCUSIÓN.

El esquema conceptual de los objetos físicos es un mito de conveniencia, más sencillo que la verdad literal, a pesar de contener esa verdad literal como una parte dispersa.

WILLARD VAN ORMAN QUINE

¿Dónde estabas tú cuando establecí los fundamentos del mundo? Dime si comprendes. ¿Quién fijó sus dimensiones? Seguramente lo sabes. ¿Quién trazó una línea sobre él para realizar mediciones? ¿En qué se apoyan sus pilares?

LIBRO DE JOB: 38:4-6

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

La inmensa mayoría de los pacientes pediátricos con dolor abdominal recurrente tienen trastornos funcionales digestivos.

En el presente trabajo de investigación se ha intentado desarrollar una metodología para la adaptación del proceso diagnóstico de los trastornos funcionales digestivos que cursan con dolor abdominal de acuerdo a los criterios Roma-III pediátricos, a los postulados de la Lógica Difusa, que ha demostrado numerosas posibilidades en el campo del manejo de la Información y en el de la Medicina ⁽²⁰¹⁻²¹³⁾. El objetivo no es, por tanto, determinar las frecuencias de enfermedad sino demostrar diferencias en el manejo de la información entre la metodología tradicional y la desarrollada en el proyecto, intentando demostrar la superioridad de dicha metodología a la hora de catalogar pacientes de forma individual y global.

En relación con el caso particular de los trastornos funcionales digestivos, los datos del estudio nos conducen a resultados prometedores. Si bien es interesante comentar los resultados obtenidos en cuanto a la distribución de las patologías en sí mismas, no se trata de un estudio de determinación de prevalencias, como ya hemos mencionado, dados los numerosos sesgos en que se incurriría con el diseño del estudio. Sin embargo, el objetivo principal, que es el análisis comparativo de los métodos tradicionales para clasificar a los pacientes con una determinada enfermedad en grupos diversos, con la metodología desarrollada basada en Lógica Difusa merece que nos detengamos en ellos posteriormente.

Resulta interesante hacer notar no obstante la distribución de la muestra con dichos fines comparativos. Así, el síndrome de intestino irritable supuso el 63% de la muestra (frente al 43% obtenido en estudios previos ⁽²¹⁴⁾), seguido del síndrome de dolor abdominal funcional, que supuso el 21% de los casos (15% en estudios previos), de la dispepsia funcional, que supuso el 7% (frente al 10% en estudios previos), del dolor abdominal funcional (5%, encontrándose incluido en estudios previos junto al síndrome de dolor abdominal funcional) y de la migraña abdominal (4% frente al 23% en estudios previos). Aunque con discrepancias en cuanto a los porcentajes, no extrapolables por el diseño del estudio, los resultados son similares en distribución a estudios previamente considerados en el apartado introductorio, lo que nos permite considerar la muestra como similar a las constituidas en dichos estudios en relación con la posibilidad de explorar ambas posibilidades de catalogación.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Se observó, por otro lado, solapamiento entre trastornos funcionales en un grado significativo, lo que lleva a la creación de distintos grupos de pacientes, como son:

- Síndrome de intestino irritable y síndrome de vómitos cíclicos.
- Síndrome de intestino irritable y rumiación del adolescente.
- Síndrome de intestino irritable y aerofagia.
- Síndrome de intestino irritable e incontinencia fecal no retentiva.
- Síndrome de intestino irritable y migraña abdominal.
- Dispepsia funcional y estreñimiento funcional.
- Dispepsia funcional y aerofagia.
- Síndrome de dolor abdominal funcional y vómitos cíclicos.
- Síndrome de dolor abdominal funcional y aerofagia.
- Síndrome de dolor abdominal funcional y estreñimiento funcional.
- Migraña abdominal y estreñimiento funcional.

Aunque el análisis tradicional permitió la identificación de los pacientes en base a los diagnósticos establecidos en los criterios Roma-III pediátricos, salvo en aquellos casos en los cuales la enfermedad se presenta de forma exacta a la del prototipo de enfermedad, se producen errores de clasificación. Estos errores se incrementan de forma notable cuando comparamos los métodos tradicionales de análisis de datos, tanto K-medias como análisis jerárquico, que generan grupos bastante homogéneos pero en base a variables con un menor interés clínico, lo que hace que se incluyan en dichos grupos pacientes con características muy diferentes desde un punto de vista nosológico y, desde un punto de vista semántico, con diferentes entidades clínicas en realidad.

Los errores cometidos por los sistemas tradicionales de clasificación son salvables si realizamos un análisis pormenorizado de dichos grupos en una segunda fase. No obstante, en el momento actual la tendencia a desarrollar sistemas basados en procesadores informáticos que obvian la necesidad de dicho análisis secundario es cada vez mayor.

Por otra parte, si analizamos no ya las patologías concretas sino las variables que las constituyen, vemos que desde la perspectiva bivaluada (existencia o ausencia de la variable) se clasifica a pacientes que probablemente tengan diferencias sutiles entre sí, como pertenencia compartida a dos variables contiguas o dudas de clasificación, en grupos comunes o diferentes en base a criterios fútiles y artificiales. Sin embargo, la Lógica

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Difusa permite, por el hecho de ser multivaluada, dichas variaciones más o menos sutiles, manteniendo la existencia de dicho matiz desde un punto de vista informativo y transformando lo que podría considerarse un error debido a la duda en una mejor clasificación y manejo de la información correspondiente a cada variable.

Los resultados obtenidos nos permiten concluir que, si bien el análisis tradicional nos permite una clasificación por diagnósticos establecidos sencilla y rápida, existen numerosos matices, incluso en el seno del propio cuestionario Roma-III, que hacen que la aproximación difusa sea mucho más informativa. Así, como comentamos previamente, destaca la variabilidad existente a la hora de clasificar a los pacientes en una única respuesta, que lleva muchas veces a los padres o al propio paciente a optar por opciones intermedias o seleccionar varias respuestas para una mejor adaptación a su situación particular. Este fenómeno se aprecia especialmente en las variables más subjetivas, así como en los marcos temporales en los pacientes con síndrome de dolor abdominal funcional o síndrome de intestino irritable, como se puede ver en las gráficas correspondientes en el apartado de Resultados.

Por otro lado, destaca igualmente la incapacidad de los sistemas actuales de análisis de grupos no basados en Lógica Difusa, como son tanto las K-medias como el análisis de grupos jerárquicos, para clasificar a los pacientes en unidades con un sentido clínico verdaderamente práctico y preciso, como introdujimos con anterioridad, mezclando distintas patologías dentro de una misma agrupación al no tener en cuenta la relevancia clínica de las variables introducidas.

Si bien la metodología propia de la minería de datos requiere un análisis muy exhaustivo de los resultados obtenidos, el hallazgo de agrupaciones de pacientes similares permitiría su uso como clasificadores. No obstante, el incremento del número de grupos hasta niveles que alcanzaban prácticamente el nivel de paciente individual fue incapaz de conseguir una clasificación adecuada.

Sin embargo, el sistema basado en Lógica Difusa permitió en nuestro estudio la comparación por similitud de los diferentes prototipos de enfermedad desarrollados, con la generación de grupos con sentido clínico, que permitió definir los 18 grupos de pacientes indicados previamente, cuyo enfoque terapéutico, evolución y otras características clínicas son claramente diferenciadas. El sistema basado en Lógica Difusa, así pues, clasificó de forma adecuada al 100% de los pacientes introducidos en el sistema.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

La globalidad de los resultados obtenidos implementa los conocimientos alcanzados hasta ahora en relación a los fundamentos y aplicabilidad de la Lógica Difusa en la práctica clínica.

El sistema basado en Lógica Difusa permite identificar subgrupos de pacientes que asocian características similares, si bien no cumplen estrictamente al 100% el cuadro diagnóstico que presentan otros pacientes en su, en principio, misma categoría. Esto explica porqué si introducimos las variables en un sistema Excel no difuso, como ya existe precisamente en el caso del cuestionario Roma-III, la clasificación en grupos arroja únicamente las categorías estrictamente delimitadas en el cuestionario, mientras que el sistema difuso permite, por ejemplo, identificar a pacientes con características comunes internas agrupadas, que podrían tener un enfoque terapéutico, pronóstico, etc, diferente del resto. Sirva como ejemplo la clara distinción de los pacientes con dolor abdominal funcional de hemiabdomen superior y los pacientes con dispepsia funcional en el sistema difuso, separando a los mismos en función de la similitud en diferentes órdenes de diagnóstico diferencial (por lo que no se pierde información y se sabe tanto a qué grupo pertenecen como su parecido con otros grupos), mientras que los sistemas no difusos agrupan a pacientes con ambas enfermedades cuando la distancia entre éstos es muy estrecha y se pierde información en el proceso. Esta información adicional proporcionada por el sistema difuso podría conducir a, por ejemplo, variaciones terapéuticas dentro de un mismo grupo de enfermedades.

El estudio de similitud para cada paciente genera las categorías principales y la comparación en similitud de cada grupo con los otros grupos generados nos permite construir, por tanto, el diagnóstico diferencial para cada uno de ellos, además de forma ordenada en función de su parecido global.

Tanto el método de difuminación de variables, como la construcción de prototipos y el análisis de similitud de prototipos aislados (y/o asociados con los pacientes reales propuestos) forma parte de una investigación de mayor envergadura. Dicha investigación está orientada al desarrollo de una herramienta de apoyo al clínico en la toma de decisiones. En tal sentido, en un futuro se procederá a implementar su uso con pacientes menos seleccionados y a generar nuevos prototipos de variables y enfermedad.

La transformación difusa de variables y el desarrollo de prototipos de enfermedad en base a estas variables como soporte para el diagnóstico y el seguimiento

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

de los pacientes constituye una herramienta muy prometedora para perfeccionar los sistemas actuales y la propia práctica clínica.

Si bien el desarrollo de los sistemas difusos es complejo y requiere la integración y modelado matemático de numerosas variables, una vez elaborados permiten un manejo relativamente sencillo y que presenta como único límite el coste computacional, por otro lado sujeto a la evolución de la propia tecnología informática.

Los elementos constitutivos de los sistemas difusos deben proceder de estudios previos sujetos a la Medicina Basada en la Evidencia, de modo que cambios en el conocimiento impliquen sustituciones en el sistema difuso siempre y cuando dichos cambios se fundamenten en elementos firmes. Así, el sistema siempre mantendrá su vigencia y fiabilidad.

Los postulados de la Lógica Difusa son aptos para la comparación de enfermedades con pacientes concretos, obviando de este modo las taras que imponen los sistemas actuales, que son la difícil consideración de patologías raras y de asociaciones de enfermedades, sencillas de comparar y de incluir en el diagnóstico diferencial mediante el sistema basado en hipercubo.

Por otra parte, la valoración difusa de los criterios diagnósticos, en este caso del cuestionario Roma-III pediátrico, permite un manejo más completo de la información suministrada por los pacientes y sus cuidadores que los sistemas actuales, lo que proporciona elementos adicionales de conocimiento clínico que permiten extraer nuevas conclusiones y abrir nuevas vías de trabajo.

El pensamiento médico es netamente lingüístico, a pesar de utilizar numerosas técnicas y ciencias asociadas, por lo que la aproximación difusa, que permite aunar conocimiento, experiencia, intuición y percepción y transformarlas de un modo cuantitativo, mensurable y comparable, se adapta de forma más perfecta al mismo que los sistemas rígidos bivaluados clásicos.

Si bien los métodos actuales nos han permitido alcanzar un gran nivel de desarrollo, la Lógica Difusa permite avanzar en el camino y abre nuevas vías para la adaptación de la práctica a los sistemas computacionales futuros.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Como aportes originales al tema de estudio cabría destacar las siguientes aportaciones del proyecto de investigación:

- **Concepto de “Universo Clínico Hipercúbico en entorno de similitudes”:** desarrollado en el aparato correspondiente a Metodología y en el apartado de Resultados. Consiste básicamente en la comparación de enfermedades prototipo con pacientes concretos en un entorno constituido por variables previamente estandarizadas, de forma que se establezca la similitud de dichos prototipos con el paciente considerado. Como variante se puede introducir directamente el paciente en un modelo hipercúbico cuyas dimensiones son las propias entidades nosológicas lo que permite valorar espacialmente la ubicación del paciente en dicho entorno de similitudes.
- ***Ampliación del campo de investigación de la Cinemática Clínica Hipercúbica:*** desarrollado previamente en el estudio de sistemas de inferencia difusos aplicados a las guías de práctica clínica. Consiste en el análisis del desplazamiento de los pacientes dentro del Universo Clínico Hipercúbico en entorno de similitudes en base a los postulados de la cinemática vectorial, considerando las variaciones en la similitud de las enfermedades con los pacientes, asignando a los parámetros obtenidos un sentido clínico previamente no valorado en la literatura científica.

El presente estudio amplía, pues, las posibilidades del Universo Clínico Hipercúbico, abriendo nuevas vías futuras de investigación en relación con el comportamiento dinámico de los propios pacientes, de las enfermedades de forma dinámica y del concepto de similitud diagnóstica en sí mismo. La mayoría de dichas vías de investigación se han analizado únicamente de forma superficial en el presente trabajo para evitar la dispersión de la información, el incremento en el número de pacientes necesario, así como la prolongación temporal del proyecto antes de obtener resultados.

Finalmente, cabe destacar que el sistema demuestra una elevada capacidad de integración de información médica de variada complejidad con la inherente a pacientes reales concretos, con diferente parecido a las entidades prototipadas. Esto nos permitiría, desde la perspectiva de gestión clínica conocer y optimizar los costes aproximados de forma más precisa realista que los modelos actuales, al poder determinar la posición clínica en similitud de un paciente, así como el trayecto seguido por el mismo en un período de tiempo determinado.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Finalmente, si tenemos en cuenta que la precisión del modelo construido en el presente proyecto es superior a la hora de clasificar a los pacientes en grupos con clínica similar y de establecer un orden en base a dicha similitud clínica de los prototipos de enfermedad considerados, simplemente empleando la información ya existente e infrautilizada en los sistemas clásicos, podemos concluir que tanto la propia estructura del modelo como el Universo Clínico Hipercúbico en entorno de similitudes y todas las posibilidades derivadas del mismo, son elementos que, combinados con la Historia Clínica Electrónica, permitirán desarrollar un sistema de soporte a la toma de decisiones clínicas.

La integración de dispositivos de hardware (como podrían ser los actuales Wwearables, así como elementos basados en IoT y otros dispositivos) con software basado en Lógica Difusa empleando los elementos desarrollados en el presente proyecto, hace que dicho objetivo pueda conseguirse a medio plazo en relación con numerosas entidades nosológicas.

Quedan fijados como objetivos futuros, de este modo:

- Ampliación de la conversión difusa a otras variables y diseño de nuevos prototipos de enfermedades, siguiendo la metodología establecida en el presente proyecto.
- Desarrollo de los aspectos dinámicos de la Cinemática Clínica Hipercúbica en entorno de similitudes, cuyas bases se han establecido en el presente proyecto.
- Implementación de sistemas inteligentes basados en los aspectos desarrollados, con aplicabilidad industrial y en la práctica clínica diaria.

9. CONCLUSIONES.

El recuento de bits del universo, se calcule como se calcule, es diez elevado a una potencia muy grande.

JOHN WHEELER

Dios perdone que pongamos un sueño de nuestra propia imaginación como modelo del mundo.

FRANCIS BACON

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

En relación con las hipótesis inicialmente planteadas concluimos:

- **Hipótesis 1: El modelo hipercúbico basado en Lógica Difusa es superior a la Lógica Proposicional Clásica a la hora de clasificar a los pacientes con trastornos gastrointestinales funcionales desde un punto de vista semántico:** El modelo desarrollado detecta agrupaciones de pacientes con enfermedades concretas en base a criterios establecidos y estandarizados previamente, sin cometer errores en el proceso.
- **Hipótesis 2: El modelo hipercúbico basado en Lógica Difusa es superior a la Lógica Proposicional Clásica a la hora de clasificar a los pacientes con trastornos gastrointestinales funcionales desde un punto de vista clínico:** El modelo desarrollado detecta agrupaciones de pacientes con variables similares y que, por tanto, presentan una clínica comparable. La agrupación de pacientes es realizada de forma eficiente y ordenada, estableciendo un diagnóstico diferencial cuantitativo no existente en los sistemas tradicionales de clasificación.
- **Hipótesis 3: El modelo hipercúbico basado en Lógica Difusa es superior a la Lógica Proposicional Clásica a la hora de detectar agrupaciones de pacientes con similar nosología:** El análisis de grupos de pacientes mediante la metodología basada en Lógica Difusa permite detectar agrupaciones de pacientes con mismo diagnóstico nosológico, así como agrupaciones de pacientes con diagnósticos diversos compartidos. Por tanto, permite tanto considerar las enfermedades raras en el diagnóstico diferencial como el solapamiento de enfermedades. Así pues, el diagnóstico diferencial basado en similitud es cuantitativa y cualitativamente más eficiente que el tradicional.
- **Hipótesis 4: El modelo hipercúbico basado en Lógica Difusa permite la aplicación de marcos teóricos previamente desarrollados, como la Cinemática Clínica Vectorial o Hipercúbica, desde un punto de vista teórico:** La Cinemática Clínica Hipercúbica es perfectamente aplicable al entorno de similitudes, si bien el significado clínico de los resultados obtenidos requiere futuros estudios.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

10. BIBLIOGRAFÍA.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

1. F.Hartmann. Wandlungen im Stellenwert von Diagnose und Prognose im ärztlichen Denken. *Metamed*, 1, 139-160, 1977
2. Bunge MA. García JL y Sempere J (trad.). *Teoría y Realidad*. Barcelona, Ariel; 1981: 89-107.
3. Popper KR. Sánchez de Zavala (trad.). *La Lógica de la Investigación Científica*. Madrid: Tecnos; 1962. Originalmente publicado, en inglés: *The Logic of Scientific Discovery*, London: Hutchinson, 1959.
4. Kuhn T. Contin A (trad.). *La Estructura de las Revoluciones Científicas*. Bogotá: Fondo de Cultura Económica; 1998. Originalmente publicado en inglés: *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: The University of Chicago Press; 1962.
5. Olmsted J, Olmsted E. *Claude Bernard and the Experimental Method in Medicine*, New York, Coolier Books; 1961.
6. Canguilhem G. *Lo Normal y lo Patológico*, Buenos Aires: Siglo XXI; 1971. Originalmente publicado en francés: *Le normal et le pathologique*. Paris: Presses Universitaires de France, 1956.
7. Spicker SF. An introduction to the medical epistemology of Georges Canguilhem: moving beyond Michel Foucault. *J Med Philos* 1987; 12: 397-411.
8. Levin D. History and theory of medicine. *JAMA* 1994; 272: 321.
9. Horton R. Georges Canguilhem. *Lancet* 1995; 346: 1094-5.
10. Hesslow G. Do we need a concept of disease? *Theor Med* 1993; 14: 1-14.
11. Boorse C. On the distinction between disease and illness. *Philos Public Affairs* 1975; 5: 49-68.
12. Boorse C. Health as a theoretical concept. *Philos Science* 1977; 44: 542-73.
13. Boorse C. Humber J, Almeder R (eds.). *What is Disease?*. New Jersey: Humana Press. 1997.
14. De Vitto S. On the value-neutrality of the concepts of health and disease: unto the breach again. *J Med Philos* 2000; 25: 539-67.
15. Rudnick A. The ends of medical intervention and the demarcation of the normal from the pathological. *J Med Philos* 2000; 25: 569-80.
16. Fulford K. What is (mental) disease?: An open letter to Christopher Boorse. *J Med Ethics* 2001; 27: 80-6.
17. Temple L. Defining disease in the genomic era. *Science* 2001; 293: 807-8.
18. Scadding JG. Essentialism and nominalism in medicine: logic of diagnosis in disease terminology. *Lancet* 1996; 348:594-600.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

19. Khushf G. Expanding the horizon of reflection on health and disease. *J Med Philos* 1995; 20: 461-73.
20. Engelhardt H. Ideology and etiology. *J Med Philos* 1976; 1: 256-68.
21. Czeresnia D. The concept of health and the difference between prevention and promotion. *Cadernos de Saude Publica* 1999; 15: 701-9.
22. Kovács J. The concept of health and disease. *Med Health Care Philos* 1998; 1: 31-9.
23. Anderson WH. Perception of disease and its meanings. *Lancet* 1999; 354(Supl. SIV49).
24. Margolis J. The concept of disease. *J Med Philos* 1976; 1: 238-55.
25. Cherry M. Polymorphic medical ontologies: fashioning concepts of disease. *J Med Philos* 2000; 25: 519-38.
26. Borgestein J, Estañol B. The three faces of illness. The need for a new interpretation of disease. *Arch Neurocién* 1996; 1:208-12.
27. Kopelman L, Moskop J. The holistic health movement: a survey and critique *J Med Philos* 1981; 6: 209-35.
28. Bunge M. *Epistemología: ciencia de la ciencia* Barcelona: Ariel; 1980.
29. Sadegh-Zadeh K. Fuzzy health, illness and disease. *The Journal of Medicine and Philosophy*, 25, 605-38, 2000.
30. Sadegh-Zadeh K. Fundamentals of clinical methodology: 3. Nosology. *Artificial Intelligence in Medicine*, 17 (1999): 81-108.
31. Limberg J, Seising R. Fuzzy health, illness and disease Sadegh-Zadeh's framework and a program to identify diseases. *Proceedings of the FUZZ-IEEE 2007, IEEE International Conference on Fuzzy Systems: Intelligence is Fuzzy*. Imperial College, London, UK, 23-26, July 2007.
32. Seising R. The fuzzification of systems. *The genesis of fuzzy set theory ad its initial applications. Developments up to the 1970s (Studies in Fuzziness and Soft Computing*. 216. Berlin, New York, Springer 2007.
33. Sadegh-Zadeh K. Organism and disease as fuzzy categories. Presented at the Conference on Medicine and Philosophy, Humboldt University of Berlin, July 2, 1982.
34. Gross R, and Löffler M, *Prinzipien der Medizin. Eine Übersicht ihrer Grundlagen und Methoden*. Berlin: Springer, 1997, p. 357.
35. Ledley RS, Lusted LB. Reasoning foundations of medical diagnosis. *Science* 1959;130(3366):9—21.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

36. Lusted LB. Some roots of clinical decision making. In: The association for computing machinery, (=ACM, Conference on the History of Medical, Informatics, Conference, Proceedings, Papers presented at the Conference, National Library of Medicine Bethesda, Maryland, November 5— 6, 1987), 1987, p. 165—93.
37. A. Tevsky, Features of Similarity, *Psychological Review* 84 (1977) 327-352.
38. Spyropoulos, G. Papagounos, A theoretical approach to Artificial Intelligence Systems in Medicine, *Artificial Intelligence in Medicine*, 7, (1995), 455-465.
39. Spyropoulos, G. Papagounos, Decision making in a modern Hospital: Some theoretical and practical aspects, *Proceedings of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*, 19th Ann. Intern. Conference, Chicago, IL, October 30-November 2, 1997.
40. Papagounos, B. Spyropoulos, The Multifarious Function of Medical Records: Ethical Issues, *Method Inform Med* 38 (1999), 317–20.
41. L.Gierl, M. Bull, and R. Schmidt, CBR in Medicine, in M. Lenz, S. B. Bartsch, & S. Wess (Eds.) *Case-Based Reasoning Technology, From Foundations to Applications*, Springer, Berlin, 1998, pp. 273-297.
42. C. C. Hsu, A Hybrid Case-Based Reasoning Architecture and Its Application, Ph. D. Dissertation of National Taiwan University of Science and Technology, Taiwan, 2000.
43. Y. M. Chae, S. H. Ho, and M. Y. Bae, Medical Decision Support Systems for the Management of Hypertension, *Informatica*, 21(2) (1997) 219-225.
44. I. Jurisica, J. Myopoulos, J. Glasgow, H. Shapiro, R. F. Casper, Case-Based Reasoning in IVF: Prediction and Knowledge Mining, *Artificial Intelligence in Medicine* 12(1) (1998) 1-24.
45. L. W. Pan, Using Induction Trees for Case Adaptation in Case-Based Reasoning, Master Thesis of National Taiwan University of Science and Technology, Taiwan, 2000.
46. Adlassnig K-P. A fuzzy logical model of computer-assisted medical diagnosis. *Methods Inform Med* 1980;19:141—8.
47. Schwarz MKL,. Strukturelle und dynamische Aspekte klinischer Indikation. Med. Diss., Universität Münster, 1993.
48. Negre Policarpo S. Desarrollo y evaluación de un sistema de clasificación y monitorización de pacientes pediátricos con infección del tracto respiratorio inferior basado en la Teoría de Conjuntos Difusos y Lógica Difusa. Tesis doctoral. Dirección: Colomer Revuelta J, Moreno Gálvez E. Universitat de València. Departamento de Pediatría, Obstetricia y Ginecología. 2014.
49. AAP Subcommittee and NASPGHAN Committee on chronic abdominal pain. Chronic abdominal pain in children: a technical report of the American Academy of Pediatrics and the North American Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition. *J Pediatr Gastroenter Nutr* 2005; 40: 249-61.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

50. American Academy of Pediatrics Subcommittee on Chronic Abdominal Pain; North American Society for Pediatric Gastroenterology Hepatology, and Nutrition. Chronic abdominal pain in children. *Pediatrics* 2005; 115: 812-5.
51. Apley J, Naish N. Recurrent abdominal pains: a field survey of 1000 school children. *Arch Dis Child* 1958; 33: 165-70.
52. Berbel O, Ortuño J, Pereda A. Dolor abdominal crónico y dolor abdominal recurrente. *An Pediatr Contin* 2006; 4: 205-12.
53. Berbel O, Ochando O, Ortuño J, Pereda A. Dolor abdominal funcional: "criterios para un cambio". *Pediatrka* 2007; 27: 5-8.
54. Hyams JS, Burke G, Davis PM, et al. Abdominal pain and irritable bowel syndrome in adolescents: a community-based study. *J Pediatr* 1996;129:220-6.
55. Ramchandani PG, Hotopf M, Sandhu B, et al. The epidemiology of recurrent abdominal pain from 2 to 6 years of age: results of a large population-based study. *Pediatrics* 2005;116:46-50.
56. Saps M, Sztainberg M, Di Lorenzo C. A prospective community-based study of gastroenterological symptoms in school-age children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2006;43:477-82.
57. Saps M, Seshadri R, Sztainberg M, et al. A prospective school-based study of abdominal pain and other common somatic complaints in children. *J Pediatr* 2009;154:322-6.
58. Chitkara DK, Rawat DJ, Talley NJ. The epidemiology of childhood recurrent abdominal pain in western countries: a systematic review. *Am J Gastroenterol* 2005; 100:1868-1875.
59. Youssef NN, Murphy TG, Langseder AL, Rosh JR. Quality of life for children with functional abdominal pain: a comparison study of patients' and parents' perceptions. *Pediatrics* 2006; 117:54-59.
60. Ramchandani PG, Fazel M, Stein A, Wiles N, Hotopf M. The impact of recurrent abdominal pain: predictors of outcome in a large population cohort. *Acta Paediatr* 2007; 96:697-701.
61. Schwille IJ, Giel KE, Ellert U, Zipfel S, Enck P. A community-based survey of abdominal pain prevalence, characteristics, and health care use among children. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2009; 7:1062-1068.
62. Youssef NN, Atienza K, Langseder AL, et al. Chronic abdominal pain and depressive symptoms: analysis of the national longitudinal study of adolescent health. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2008;6:329-32.
63. Starfield B, Hoekelman RA, McCormick M, et al. Who provides health care to children and adolescents in the United States? *Pediatrics* 1984;74:991-7.
64. Drossman DA. Introduction. The Rome Foundation and Rome III. *Neurogastroenterol Motil* 2007;19:783-6.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

65. Di Lorenzo C, Colletti RB, Lehmann HP, et al. Chronic abdominal pain in children: a technical report of the American Academy of Pediatrics and the North American Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2005;40:249–61.
66. Rasquin A, Di Lorenzo C, Forbes D, et al. Childhood functional gastrointestinal disorders: child/adolescent. *Gastroenterology* 2006;130:1527–37.
67. Berbel O, Ochando O, Ortuño J, Pereda A. Orientación al diagnóstico y tratamiento del dolor abdominal crónico y dolor abdominal recurrente en el niño y adolescente. *Pediatrka* 2007; 27: 9-17.
68. Rasquin-Weber A, Hyman PE, Cucchiara S, et al. Childhood functional gastrointestinal disorders. *Gut* 1999;45(Suppl 2):II60–8.
69. Walker LS, Lipani TA, Greene JW, et al. Recurrent abdominal pain: symptom subtypes based on the Rome II Criteria for pediatric functional gastrointestinal disorders. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2004;38:187–91.
70. Caplan A, Walker L, Rasquin A. Validation of the pediatric Rome II criteria for functional gastrointestinal disorders using the questionnaire on pediatric gastrointestinal symptoms. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2005;41:305–16.
71. Schurman JV, Friesen CA, Danda CE, et al. Diagnosing functional abdominal pain with the Rome II criteria: parent, child, and clinician agreement. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2005;41:291–5.
72. Di Lorenzo C, Colletti RB, Lehmann HP, et al. Chronic abdominal pain in children: a clinical report of the American Academy of Pediatrics and the North American Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2005;40:245–8.
73. Saito YA, Locke GR, Talley NJ, et al. A comparison of the Rome and Manning criteria for case identification in epidemiological investigations of irritable bowel syndrome. *Am J Gastroenterol* 2000;95: 2816–24.
74. Saito YA, Talley NJ, L. JM, et al. The effect of new diagnostic criteria for irritable bowel syndrome on community prevalence estimates. *Neurogastroenterol Motil* 2003;15:687–94.
75. Baber KF, Anderson J, Puzanovova M, et al. Rome II versus Rome III classification of functional gastrointestinal disorders in pediatric chronic abdominal pain. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2008;47:299–302.
76. Chitkara DK, Rawat DJ, Talley NJ. The epidemiology of childhood recurrent abdominal pain in western countries: a systematic review. *Am J Gastroenterol* 2005;100:1868–75.
77. Van Ginkel R, Voskuil WP, Benninga MA, Taminiu JA, Boeckstaens GE. Alterations in rectal sensitivity and motility in childhood irritable bowel syndrome. *Gastroenterology* 2001; 120:31–38.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

78. Weydert JA, Ball TM, Davis MF. Systematic review of treatments for recurrent abdominal pain. *Pediatrics* 2003; 111:e1–e11.
79. Devanarayana NM, Adhikari C, Pannala W, Rajindrajith S. Prevalence of functional gastrointestinal diseases in a cohort of Sri Lankan adolescents: comparison between Rome II and Rome III criteria. *J Trop Pediatr* 2011; 57:34–39.
80. Devanarayana NM, Mettananda S, Liyanarachchi C, Nanayakkara N, Mendis N, Perera N, et al. Abdominal pain-predominant functional gastrointestinal diseases in children and adolescents: prevalence, symptomatology, and association with emotional stress. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2011; 53:659–665.
81. Rajindrajith S, Devanarayana NM. Subtypes and symptomatology of irritable bowel syndrome in children and adolescents: a school-based survey using Rome III Criteria. *J Neurogastroenterol Motil* 2012; 18:298–304.
82. Sagawa T, Okamura S, Kakizaki S, Zhang Y, Morita K, Mori M. Functional gastrointestinal disorders in adolescents and quality of school life. *J Gastroenterol Hepatol* 2013; 28:285–290.
83. Marco D, Gulewitscha, Paul Enckb, Juliane Schwille-Kiuntkeb, Katja Weimerb and Angelika A. Schlarba. Rome III criteria in parents' hands: pain-related functional gastrointestinal disorders in community children and associations with somatic complaints and mental health. *European Journal of Gastroenterology & Hepatology* 2013, 25:1223–1229.
84. Van Tilburg MA, Squires M, Blois-Martin N, Leiby A, Langseder A. Test of the child/adolescent Rome III criteria: agreement with physician diagnosis and daily symptoms. *Neurogastroenterol Motil* 2013; 25:302–e246.
85. Drossman DA. The functional gastrointestinal disorders and the Rome III process. *Gastroenterology* 2006; 130:1377–1390.
86. Walker LS, Guite JW, Duke M, Barnard JA, Greene JW. Recurrent abdominal pain: a potential precursor of irritable bowel syndrome in adolescents and young adults. *J Pediatr* 1998 June;132(6):1010-5.
87. Howell S, Poulton R, Talley NJ. The natural history of childhood abdominal pain and its association with adult irritable bowel syndrome: birth-cohort study. *Am J Gastroenterol* 2005 September; 100(9):2071-8.
88. Van Ginkel R, Voskuilj WP, Benninga MA, Taminiu JA, Boeckstaens GE. Alterations in rectal sensitivity and motility in childhood irritable bowel syndrome. *Gastroenterology* 2001 January; 120(1):31-8.
89. Di Lorenzo C, Youssef NN, Sigurdsson L, Scharff L, Griffiths J, Wald A. Visceral hyperalgesia in children with functional abdominal pain. *J Pediatr* 2001 December;139(6):838-43.
90. Chitkara DK, Camilleri M, Zinsmeister AR, Burton D, El-Youssef M, Freese D et al. Gastric sensory and motor dysfunction in adolescents with functional dyspepsia. *J Pediatr* 2005 April;146(4):500-5.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

91. Treede RD, Kenshalo DR, Gracely RH, Jones AK. The cortical representation of pain. *Pain* 1999 February;79(2-3):105- 11.
92. Mertz H, Morgan V, Tanner G, Pickens D, Price R, Shyr Y et al. Regional cerebral activation in irritable bowel syndrome and control subjects with painful and nonpainful rectal distention. *Gastroenterology* 2000 May;118(5):842-8.
93. Naliboff BD, Derbyshire SW, Munakata J, Berman S, Mandelkern M, Chang L et al. Cerebral activation in patients with irritable bowel syndrome and control subjects during rectosigmoid stimulation. *Psychosom Med* 2001 May;63(3):365-75.
94. Berman SM, Chang L, Suyenobu B, Derbyshire SW, Stains J, Fitzgerald L et al. Conditionspecific deactivation of brain regions by 5-HT₃ receptor antagonist Alosetron. *Gastroenterology* 2002 October; 123(4):969-77.
95. Morgan V, Pickens D, Gautam S, Kessler R, Mertz H. Amitriptyline reduces rectal pain related activation of the anterior cingulate cortex in patients with irritable bowel syndrome. *Gut* 2005 May;54(5):601-7.
96. Camilleri M, Ford MJ. Review article: colonic sensorimotor physiology in health, and its alteration in constipation and diarrhoeal disorders. *Aliment Pharmacol Ther* 1998 April;12(4):287-302.
97. Serra J, Azpiroz F, Malagelada JR. Impaired transit and tolerance of intestinal gas in the irritable bowel syndrome. *Gut* 2001 January;48(1):14-9.
98. Di Lorenzo C. Abdominal pain: is it in the gut or in the head? *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2005 September;41 Suppl 1:S44-S46.
99. Van Ginkel R, Voskuil WP, Benninga MA, Taminiu JA, Boeckstaens GE. Alterations in rectal sensitivity and motility in childhood irritable bowel syndrome. *Gastroenterology* 2001 January; 120(1):31-8.
100. Cremonini F, Talley NJ. Diagnostic and therapeutic strategies in the irritable bowel syndrome. *Minerva Med* 2004 October;95(5):427-41.
101. Serra J, Azpiroz F, Malagelada JR. Intestinal gas dynamics and tolerance in humans. *Gastroenterology* 1998 September;115(3):542-50.
102. Serra J, Salvioli B, Azpiroz F, Malagelada JR. Lipid-induced intestinal gas retention in irritable bowel syndrome. *Gastroenterology* 2002 September;123(3):700-6
103. Lin HC. Small intestinal bacterial overgrowth: a framework for understanding irritable bowel syndrome. *JAMA* 2004 August 18;292(7):852-8.
104. Hwang JB, Choi WJ, Kim JS, Lee SY, Jung CH, Lee YH et al. Clinical features of pathologic childhood aerophagia: early recognition and essential diagnostic criteria. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2005 November;41(5):612-6.
105. Read NW, Gwee KA. The importance of 5-hydroxytryptamine receptors in the gut. *Pharmacol Ther* 1994 April;62(1-2):159-73.
106. Gershon MD. Review article: serotonin receptors and transporters -- roles in normal and abnormal gastrointestinal motility. *Aliment Pharmacol Ther* 2004 November;20 Suppl 7:3-14.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

107. Mawe GM, Coates MD, Moses PL. Review article: intestinal serotonin signalling in irritable bowel syndrome. *Aliment Pharmacol Ther* 2006 April 15;23(8):1067-76.
108. Gwee KA, Leong YL, Graham C, McKendrick MW, Collins SM, Walters SJ et al. The role of psychological and biological factors in postinfective gut dysfunction. *Gut* 1999 March;44(3):400-6.
109. Barbara G, De GR, Stanghellini V, Cremon C, Salvioli B, Corinaldesi R. New pathophysiological mechanisms in irritable bowel syndrome. *Aliment Pharmacol Ther* 2004 July;20 Suppl 2:1-9.
110. Dunlop SP, Jenkins D, Neal KR, Naesdal J, Borgaonker M, Collins SM et al. Randomized, doubleblind, placebocontrolled trial of prednisolone in post-infectious irritable bowel syndrome. *Aliment Pharmacol Ther* 2003 July 1;17(1):77-84.
111. Coutinho SV, Plotsky PM, Sablad M, Miller JC, Zhou H, Bayati AI et al. Neonatal maternal separation alters stress-induced responses to viscerosomatic nociceptive stimuli in rat. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol* 2002 February;282(2):G307-G316.
112. Al-Chaer ED, Kawasaki M, Pasricha PJ. A new model of chronic visceral hypersensitivity in adult rats induced by colon irritation during postnatal development. *Gastroenterology* 2000 November;119(5):1276-85.
113. Koloski NA, Talley NJ. Role of sexual or physical abuse in IBS. In: Camilleri M, Spiller RC, editors. *Irritable bowel syndrome. Diagnosis and Treatment*. first ed. W.B. Saunders; 2002. p.37-43.
114. Ochando G, Millán MC, Pereda A. Dolor abdominal de origen psicossomático. *An Pediatr Contin* 2006; 4: 213-8.
115. Hodges K, Kline JJ, Barbero G, Flanery R. Life events occurring in families of children with recurrent abdominal pain. *J Psychosom Res* 1984;28(3):185-8
116. Wasserman AL, Whittington PF, Rivara FP. Psychogenic basis for abdominal pain in children and adolescents. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 1988 March;27(2):179-84.
117. Robinson JO, Alvarez JH, Dodge JA. Life events and family history in children with recurrent abdominal pain. *J Psychosom Res* 1990;34(2):171-81.
118. Boey CC, Goh KL. The significance of life-events as contributing factors in childhood recurrent abdominal pain in an urban community in Malaysia. *J Psychosom Res* 2001 October; 51(4):559-62.
119. Posserud I, Agerforz P, Ekman R, Bjornsson ES, Abrahamsson H, Simren M. Altered visceral perceptual and neuroendocrine response in patients with irritable bowel syndrome during mental stress. *Gut* 2004 August;53(8):1102-8.
120. Leonard BE. The HPA and immune axes in stress: the involvement of the serotonergic system. *Eur Psychiatry* 2005 October;20 Suppl 3:S302-S306.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

121. Fukudo S, Nomura T, Hongo M. Impact of corticotropin-releasing hormone on gastrointestinal motility and adrenocorticotrophic hormone in normal controls and patients with irritable bowel syndrome. *Gut* 1998 June;42(6):845- 9.
122. Lembo T, Plourde V, Shui Z, Fullerton S, Mertz H, Tache Y et al. Effects of the corticotropin-releasing factor (CRF) on rectal afferent nerves in humans. *Neurogastroenterol Motil* 1996 March;8(1):9-18.
123. Barbara G, Stanghellini V, De GR, Cremon C, Cottrell GS, Santini D et al. Activated mast cells in proximity to colonic nerves correlate with abdominal pain in irritable bowel syndrome. *Gastroenterology* 2004 March;126(3):693-702.
124. Kalantar JS, Locke GR, III, Zinsmeister AR, Beighley CM, Talley NJ. Familial aggregation of irritable bowel syndrome: a prospective study. *Gut* 2003 December;52(12):1703-7.
125. Locke GR, III, Zinsmeister AR, Talley NJ, Fett SL, Melton LJ, III. Familial association in adults with functional gastrointestinal disorders. *Mayo Clin Proc* 2000 September;75(9):907-12.
126. Levy RL, Jones KR, Whitehead WE, et al. Irritable bowel syndrome in twins: hereditary and social learning both contribute to etiology. *Gastroenterology* 2001;121:799–804.
127. Mohammed I, Cherkas LF, Riley SA, Spector TD, Trudgill NJ. Genetic influences in irritable bowel syndrome: a twin study. *Am J Gastroenterol* 2005 June;100(6):1340-4.
128. Aerssens J, Camilleri M, Talloen W, et al. Alterations in mucosal immunity identified in the colon of patients with irritable bowel syndrome. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2008;6:194–205.
129. Chitkara DK, Di LC. From the bench to the 'crib'-side: implications of scientific advances to paediatric neurogastroenterology and motility. *Neurogastroenterol Motil* 2006 April;18(4):251- 62.
130. Campo JV, Bridge J, Ehmann M, Altman S, Lucas A, Birmaher B et al. Recurrent abdominal pain, anxiety, and depression in primary care. *Pediatrics* 2004 April;113(4):817-24.
131. Garber J, Zeman J, Walker LS. Recurrent abdominal pain in children: psychiatric diagnoses and parental psychopathology. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 1990 July;29(4):648-56.
132. Liakopoulou-Kairis M, Alifieraki T, Protagora D, Korpa T, Kondyli K, Dimosthenous E et al. Recurrent abdominal pain and headache-- psychopathology, life events and family functioning. *Eur Child Adolesc Psychiatry* 2002 June;11(3):115-22.
133. Gureje O, Simon GE, Von KM. A cross-national study of the course of persistent pain in primary care. *Pain* 2001 May;92(1-2):195-200.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

134. Robinson ME, Riley JL. The role of emotion in pain. In: Gatchel RJ, Turk DC, editors. *Psychosocial Factors in Pain: Critical Perspectives*. New York: Guilford Press; 1999. p. 74-88.
135. Thomsen AH, Compas BE, Colletti RB, Stanger C, Boyer MC, Konik BS. Parent reports of coping and stress responses in children with recurrent abdominal pain. *J Pediatr Psychol* 2002 April;27(3):215-26.
136. Fekkes M, Pijpers FI, Fredriks AM, Vogels T, Verloove-Vanhorick SP. Do bullied children get ill, or do ill children get bullied? A prospective cohort study on the relationship between bullying and health-related symptoms. *Pediatrics* 2006 May;117(5):1568-74.
137. Locke GR III, Zinsmeister AR, Talley NJ, et al. Familial association in adults with functional gastrointestinal disorders. *Mayo Clin Proc* 2000;75:907-12.
138. Hotopf M, Carr S, Mayou R, Wadsworth M, Wessely S. Why do children have chronic abdominal pain, and what happens to them when they grow up? Population based cohort study. *BMJ* 1998 April 18;316(7139):1196-200.
139. Ramchandani PG, Stein A, Hotopf M, Wiles NJ. Early parental and child predictors of recurrent abdominal pain at school age: results of a large population-based study. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 2006 June;45(6):729-36.
140. Crushell E, Rowland M, Doherty M, Gormally S, Harty S, Bourke B et al. Importance of parental conceptual model of illness in severe recurrent abdominal pain. *Pediatrics* 2003 December; 112(6 Pt 1):1368-72.
141. Lindley KJ, Glaser D, Milla PJ. Consumerism in healthcare can be detrimental to child health: lessons from children with functional abdominal pain. *Arch Dis Child* 2005 April;90(4):335-7.
142. Walker LS, Williams SE, Smith CA, Garber J, Van Slyke DA, Lipani TA. Parent attention versus distraction: impact on symptom complaints by children with and without chronic functional abdominal pain. *Pain* 2006 May;122(1-2):43-52.
143. Whitehead WE, Winget C, Fedoravicius AS, et al. Learned illness behavior in patients with irritable bowel syndrome and peptic ulcer. *Dig Dis Sci* 1982;27:202-8.
144. Levy RL, Whitehead WE, Walker LS, et al. Increased somatic complaints and health-care utilization in children: effects of parents IBS status and parent response to gastrointestinal symptoms. *Am J Gastroenterol* 2004;99:2442-51.
145. Kovacs M. The children's depression inventory. *Psychopharm Bull* 1985;21:995-8.
146. Bode G, Brenner H, Adler G, et al. Recurrent abdominal pain in children: evidence from a population-based study that social and familial factors play a major role but not *Helicobacter pylori* infection. *J Psychosom Res* 2003;54:417-21.
147. Oster J. Recurrent abdominal pain, headache and limb pains in children and adolescents. *Pediatrics* 1972;50:429-43.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

148. Walker LS, Greene JW. Children with recurrent abdominal pain and their parents: more somatic complaints, anxiety, and depression than other patient families? *J Pediatr Psychol* 1989;14:231–43.
149. Mortimer MJ, Kay J, Jaron A, et al. Does a history of maternal migraine or depression predispose children to headache or stomach-ache? *Headache* 1992;32:353–5.
150. R. Buonavolonta, P. Coccorullo, R. Turco, G. Boccia, L. Greco, and A. Staiano. Familial Aggregation in Children Affected by Functional Gastrointestinal Disorders. *JPGN* 2010;50: 500–50.
151. Walker LS, Garber J, Greene JW. Somatization symptoms in pediatric abdominal pain patients: relation to chronicity of abdominal pain and parent somatization. *J Abnorm Child Psychol* 1991;19:379–94.
152. Kovacs M. A Self-Rated Depression Scale for School-Aged Youngsters. Thesis. Pittsburgh, PA: University of Pittsburgh School of Medicine; 1983.
153. Cho SC, Lee YS. Development of the Korean form of the Kovacs' children's depression inventory. *J Korean Neuropsychiatr Assoc* 1990; 29:943–56.
154. Creed F, et al. Psychosocial aspects of functional GI disorders subcommittee for Rome III. In: Drossman DA, et al, eds. Rome III. The Functional Disorders, 3rd ed. McLean, VA: Rome Foundation; 2006.
155. Gieteling MJ, Bierma Zeinstra SMA, Passchier J, Berger MY. Prognosis of chronic or recurrent abdominal pain in children. *J Pediatr Gastroenter Nutr.* 2008; 47: 316–26.
156. Huertas-Ceballos A, Logan S, Bennett C, Macarthur C. Dietary interventions for recurrent abdominal pain (RAP) and irritable bowel syndrome (IBS) in childhood. *Cochrane Database Syst Rev* 2008; 23: CD003019.
157. Huertas-Ceballos A, Logan S, Bennett C, Macarthur C. Pharmacological interventions for recurrent abdominal pain (RAP) and irritable bowel syndrome (IBS) in childhood. *Cochrane Database Syst Rev* 2008; 23: CD003017.
158. Huertas-Ceballos A, Logan S, Bennett C, Macarthur C. Psychosocial interventions for recurrent abdominal pain (RAP) and irritable bowel syndrome (IBS) in childhood. *Cochrane Database Syst Rev* 2008; 23: CD003014.
159. Pedrycz W, Gomide F. An introduction to fuzzy sets: analysis and design. A Bradford Book. The MIT Press, Massachusetts, 1998. ISBN 0-262-16171-0.
160. Zadeh LA. Fuzzy Sets. *Information and Control*, 8, 338-53. 1965.
161. Zimmermann H. Fuzzy Set Theory and Its Applications. 2nd Ed. Dordrecht. The Netherlands. Kluwer Academic Publishers. 1993.
162. Bezdek J. Pattern Recognition with Fuzzy Objective Function Algorithms. Plenum Press. New York. 1981.
163. Zadeh LA. A computational approach to fuzzy quantifiers in natural languages. *Computers and mathematics with applications*, 19, 149-84, 1983.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

164. Zadeh LA. On the Analysis of Large-Scale Systems. Memorandum No. ERL-M418, Electronic Research Laboratory, College of Engineering, University of California, Berkeley, January 8, 1974.
165. Zadeh LA. The concept of a linguistic variable and its application to approximate reasoning. *Information Sciences* 8, 199-249 (I), 8, 301-357 (II), 9, 43-80 (III), 1975.
166. Kacprzyk J, Fredizzi M, Nurmi H. Fuzzy logic with linguistic quantifiers in group decision making. En *An Introduction to Fuzzy Logic Applications in Intelligent Systems*. Ed. Yager RR, Zadeh LA, 263-280. Kluwer Academic Publishers, Norwell, MA, 1992.
167. MacVickar-Whelan P. Fuzzy sets, the concept of height and the hedge very. *IEEE Transactions on systems, Man and Cybernetics*, 8, 507-11, 1978.
168. Ebanks BR. On measures of fuzziness and their representations. *J Math analysis and applications*, 94, 24-37, 1983.
169. Pedrycz W. Fuzzy sets framework for development of perceptio perspective. *Fuzzy Sets and Systems*, 37, 123-137, 1990.
170. Yager R. Entropy and specificity un a mathematical theory of evidence. *Int Journal General Systems*, 9: 249-60, 1983.
171. Pedrycz W. Selected issues of frame of knowledge representation realized by means of linguistic labels. *Int Journal of Intelligent Systems*, 37, 123-37, 1990.
172. Zadeh LA. Fuzzy sets and information granularity. En *Advances in Fuzzy Set Theory and Applications*. Ed. Gupta M, Ragade R, Yager RR, 3-18, 1979.
173. Pedrycz W. Numerical and applicational aspects of fuzzy relational equations. *Fuzzy sets and systems*, 11, 1-18, 1983.
174. Butnario D, Klement EP. *Triangular Norm-Based Measures and Games with fuzzy Coalitions*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1993.
175. Zimmermann H, Zysno P. Latent Connectives in human decision making. *Fuzzy Sets and Systems*, 4, 47-51, 1980.
176. Yager R. On Ordered Weighted Averaging Aggregation Operations in Multicriteria Decision Making. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics* 18, 183-90, 1988.
177. Gupta MM, Qi J. Theory of T-norms and fuzzy inference methods. *Fuzzy sets and systems*, 40, 431-50, 1991.
178. Análisis de correspondencias y técnicas de clasificación: Su interés para la investigación en las ciencias sociales y el comportamiento. Batista, J.M. Sureda, J. *Infancia y aprendizaje*, 1987. 39-40. p.171-186.
179. Uso de los análisis estadísticos en los artículos originales de actas urológicas españolas. Fernández, T. Miñana, B. Guzmán, P. e Hita G. *Actas Urológicas españolas*, 2003. 27 (2) p. 103 – 109.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

180. Santos, J.; Muñoz, A.; Juez, P.; Cortiñas, P. Diseño de Encuestas para Estudios de Mercado. Técnicas de Muestreo y Análisis Multivariante. 2003, 708 págs. Editorial Centro de Estudios Ramón Areces. Madrid.
181. Adriaans P, Zantinge D. Data Mining. Addison-Wesley, Harlow. 1996.
182. Bezdeck JC. Pattern Recognition with Fuzzy Objective Function Algorithms. Plenum Press, Nueva York. 1981.
183. Delgado A. Inteligencia artificial y mini-robots. Ecoe Ed. 1998.
184. Duarte OG. Unfuzzy. Software para el análisis, diseño, simulación e implementación de sistemas de Lógica Difusa. Tesis. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ingeniería. Máster en Automatización Industrial. 1997.
185. Fayyad UM. Data Mining and Knowledge Discovery: Making Sense out of Data. IEEE Expert, Intelligent Systems & Their Applications. Oct. 1996: 20-25.
186. Han J, Kamber M. Data Mining: concepts and techniques. Ed. Morgan Kaufmann Pub. New York.
187. Martin Mcneill ET. Fuzzy Logic, a Practical Approach. Ed. AP Profesional. 1994.
188. Meier W, Weber R, Zimmermann HJ. Fuzzy Data Analysis. Methods and Industrial Applications. Fuzzy Sets and Systems 61, 19-28. 1994.
189. Timothy JR. Fuzzy Logic with Engineering Applications. Ed. McGraw-Hill. 1997.
190. Epstein G. Multiple-valued logic design: an introduction. Institute of Physics Publishing, Bristol, UK, 1993.
191. Marin Llanes LA, Carro Cartaya JC. La minería de datos como herramienta en el proceso de inteligencia competitiva. Taller Nacional sobre inteligencia empresarial. 2000. <http://www.redciencia.cu/empres/index.htm>.
192. Frawley Wj, Piatetsky Shapiro G, Matheus CJ. Knowledge discovery in databases. An overview. AAAI/MIT. Press. 1991.
193. Fayyad U, Piatetsky-Shapiro G, Smyth P. From data mining to knowledge discovery in databases. American Association for Artificial Intelligence. 1996.
194. Yen J, Langari R. Fuzzy Logic Inteliggence control and information. Prentice Hall. 357-362. 1995.
195. Young KS, Won LJ, Bae JS. Effect of data normalization on fuzzy clustering of DNA microarray data. BMC Informatics 7: 134. 2006.
196. Díaz Diez B, Morillas Raya A. Minería de datos y lógica difusa. Una aplicación al estudio de la rentabilidad económica de las empresas agroalimentarias en Andalucía. Estadística Española 1004; 46 (157): 409-430.
197. Weber R. Data mining en la empresa y en las finanzas utilizando tecnologías inteligentes. Rev Ingen Sist. Dep Igen Indus. Universidad de Chile. 14; 1. 2000.
198. Jantzen J. Neurofuzzy modeling. Technical University of Denmark. Department of Automation Aerospace. Tech Report 98-H-874.1998.
199. Zha W, Chan WY. Objective Speech Quality Measurement Using Statistical Data Mining. Journal on Applied Signal Processing 2005: 9; 1410-24.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

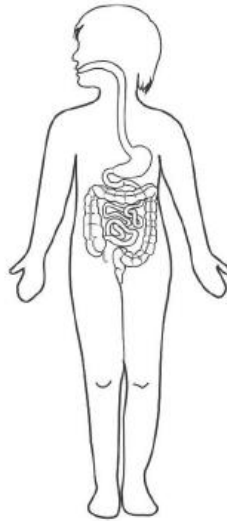
200. Kosko B. Fuzzines Vs Probability. *Int Journal of General Systems*, 17, 211-40.
201. Hisdal E. Logical structures for representation of knowledge and uncertainty. *Physiaca-Verlag*, New York. 1998.
202. Jobe TH, Helgason CM. The fuzzy cube and causal efficacy: representation of concomitant mechanisms in stroke. *Neural Networks*. 1998;11(3):549-555.
203. Helgason CM, Jobe TH. Perception-based reasoning and fuzzy cardinality provide direct measures of causality sensitive to initial conditions in the individual patient (Invited paper). *International Journal of Computational Cognition*. 2003;1(2):70-104.
204. Helgason CM, Malik DS, Cheng S-C, Jobe TH, Mordeson JN. Statistical versus fuzzy measures of variable interaction in patients with stroke. *Neuroepidemiology*. 2001;20(2):77-84.
205. Kosko B. *Neural Networks and Fuzzy Systems*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall; 1992.
206. Kosko B. *Fuzzy Thinking: The New Science of Fuzzy Logic*. New York, NY: Hyperion Press; 1993.
207. Algorri ME, Flores-Mangas F. Classification of Anatomical Structures in MR Brain Images Using Fuzzy Parameters. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering* 2004; 51:1599-1608.
208. Nguyen HP, Kreinovich V. Fuzzy Logic and its Applications in Medicine. *International Journal of Medical Informatics* 2001; 62:165-173.
209. Dubois D, Prade H. Fuzzy sets: a convenient fiction for modeling vagueness and possibility. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, 2, 6-21, 1994.
210. Hubbs R. The Stanford Health information network for education: integrated information for decision making and learning. *Proc AMIA Ann Fall Symp* 1998: 505-8.
211. Klir G, Wierman M. *Uncertainty-based information*. Physica-verlag, Heidelberg, 1998.
212. Amaya Cruz GP, Beliakov G. Approximate reasoning and interpretation of laboratory tests in medical diagnostics. *Cybernetics and systems* 26 (1995): 713-29.
213. Beliakov G. Aggregation operators as similarity relations. Yager R, Bouchon-Meunier B y Zadeh L Eds. *Information, uncertainty, fusion*. Kluwer. 2000.
214. Helgeland H, Flagstad G, Grotta J, Vandvik PO, Kristensen H, Markestad T. Diagnosing Pediatric Functional Abdominal Pain in Children (4-15 Years Old) According to the Rome III Criteria: Results From a Norwegian Prospective Study. *JPGN* 49:309-315, 2009.

ANEXO 1. HOJA DE RECOGIDA DE DATOS.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

**Cuestionario de Síntomas Gastrointestinales Pediátricos
Versión Roma III (QPGS-RIII)**

(Adaptado del Cuestionario de Síntomas Gastrointestinales Pediátricos,
Walker, Caplan-Dover y Rasquin-Weber, 2000)



Instrucciones

Este cuestionario trata sobre el sistema digestivo de su niño (esófago, estómago, intestino delgado y colon) y los problemas que puede tener en él. Algunos problemas se pueden aplicar a su hijo y otros no.

Por favor, intente responder a todas las preguntas lo mejor que pueda. Si no le es posible contestar una pregunta concreta, por favor, indique "no sé".

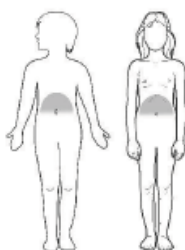
Si tiene alguna duda, el médico estará encantado de ayudarle.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

**CUESTIONARIO PARA PADRES
NIÑOS A PARTIR DE 4 AÑOS DE EDAD**

Sección A. Dolor y molestias en abdomen superior y región superior al ombligo

El área sombreada en los dibujos que se muestran a continuación muestra un área **por encima** del ombligo de su hijo en la que los niños a veces presentan dolor o molestias. Pueden referir dolor de estómago, náuseas, hinchazón, sensación de plenitud o ausencia de hambre tras haber comido muy poco.



Por encima del ombligo

Las preguntas en esta sección hacen referencia a la presencia de dolor y/o molestias en la zona sobre el ombligo en los últimos 2 meses padecidos por su hijo. Los niños pueden tener dolor y molestias abdominales en más de una zona del vientre. En otras secciones del cuestionario se preguntará sobre las áreas alrededor y por debajo del ombligo.

1. En los últimos 2 meses, ¿con qué frecuencia su hijo tiene dolor o una sensación incómoda en la parte superior del abdomen por encima del ombligo?

- 0. ___ Nunca.
- 1. ___ Entre 1 y 3 veces al mes.
- 2. ___ Una vez a la semana.
- 3. ___ Varias veces a la semana.
- 4. ___ Cada día.

Si su hijo no ha presentado ningún tipo de dolor o molestias por encima del ombligo en los últimos 2 meses, por favor, vaya a la Sección B.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

2. ¿Cuál de los siguientes síntomas ha tenido su hijo por encima del ombligo?

(Puede marcar uno o más de uno.)

- | | | |
|--|-------|-------|
| a. Dolor | 0. No | 1. Sí |
| b. Náuseas | 0. No | 1. Sí |
| c. Distensión | 0. No | 1. Sí |
| d. Sensación de plenitud | 0. No | 1. Sí |
| e. No tener hambre después de comer muy poco | 0. No | 1. Sí |

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

**CUESTIONARIO PARA PADRES
NIÑOS A PARTIR DE 4 AÑOS DE EDAD**

3. En los últimos 2 meses, ¿cuántas veces ha sentido su hijo dolor o molestias en la zona sobre el ombligo?

1. ___ Un poco.
2. ___ Algo (entre un poco y mucho).
3. ___ Mucho.
4. ___ Muchísimo.
- ___ No lo sé.

4. Cuando su hijo presenta dolor o molestias sobre el ombligo, ¿cuánto tiempo duran?

1. ___ Menos de 1 hora.
2. ___ Entre 1 y 2 horas.
3. ___ Entre 3 y 4 horas.
4. ___ La mayor parte del día.
5. ___ Todo el tiempo.

5. ¿Durante cuánto tiempo ha tenido su hijo el dolor o la sensación incómoda en el área sobre el ombligo?

1. ___ 1 mes o menos.
2. ___ 2 meses.
3. ___ 3 meses.
4. ___ Entre 4 y 11 meses.
5. ___ 1 año o más.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

**CUESTIONARIO PARA PADRES
NIÑOS A PARTIR DE 4 AÑOS DE EDAD**

<i>Rodee con un círculo la respuesta a cada pregunta</i>	0% del tiempo	25% del tiempo	50% del tiempo	75% del tiempo	100% del tiempo	No lo sé
En los últimos 2 meses, cuando su hijo presenta dolor o molestias en la zona sobre el ombligo, con qué frecuencia...	Nunca	Muy de vez en cuando	A veces	La mayor parte del tiempo	Siempre	(Marcar con una X)
6 ¿El dolor o molestia mejora tras expulsar heces?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
7 ¿Son las heces más blandas o más acuosas de lo normal?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
8 ¿Son las heces más duras de lo normal o con bolitas?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
9 ¿Hace caca su hijo con más frecuencia de la habitual?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
10 ¿Hace caca su hijo con menos frecuencia de la habitual?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
11 ¿Se siente su hijo hinchado a nivel del vientre?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
12 ¿Tiene su hijo dolor de cabeza?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
13 ¿Tiene su hijo dificultades para dormir?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
14 ¿Tiene su hijo dolor en los brazos, las piernas o la espalda?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
15 ¿Se siente su hijo débil o mareado?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
16 ¿Ha faltado su hijo a la escuela o dejado de realizar actividades?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

**QUESTIONARIO PARA PADRES
NIÑOS A PARTIR DE 4 AÑOS DE EDAD**

3. Cuando su hijo tiene dolor o molestias en el área alrededor o por debajo del ombligo, ¿cuánto le duran?

1. ___ Menos de una hora.
2. ___ 1 a 2 horas.
3. ___ 3 a 4 horas.
4. ___ La mayor parte del día.
5. ___ Todo el tiempo.

4. ¿Durante cuánto tiempo ha tenido su hijo dolores de vientre o dolor alrededor o debajo del ombligo?

1. ___ 1 mes o menos.
2. ___ 2 meses.
3. ___ 3 meses.
4. ___ Entre 4 y 11 meses.
5. ___ 1 año o más.

<i>Rodee con un círculo la respuesta a cada pregunta</i>	0% del tiempo	25% del tiempo	50% del tiempo	75% del tiempo	100% del tiempo	No lo sé
En los últimos 2 meses, cuando su hijo presenta dolor o molestias en la zona sobre el ombligo, con qué frecuencia..	Nunca	Muy de vez en cuando	A veces	La mayor parte del tiempo	Siempre	(Marcar con una X)
5 ¿Se encontró mejor después de expulsar heces?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
6 ¿Son las heces más blandas o más acuosas de lo normal?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
7 ¿Son las heces más duras de lo normal o con bolitas?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
8 ¿Hace caca su hijo con más frecuencia de la habitual?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
9 ¿Hace caca su hijo con menos frecuencia de la habitual?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
10 ¿Se siente su hijo hinchado a nivel del vientre?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
11 ¿Su hijo tiene dolor de cabeza?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>

**DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS
TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN
PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.**

**CUESTIONARIO PARA PADRES
NIÑOS A PARTIR DE 4 AÑOS DE EDAD**

<i>Rodee con un círculo la respuesta a cada pregunta</i>	0% del tiempo	25% del tiempo	50% del tiempo	75% del tiempo	100% del tiempo	No lo sé
En los últimos 2 meses, cuando su hijo presenta dolor o molestias en la zona sobre el ombligo, con qué frecuencia...	Nunca	Muy de vez en cuando	A veces	La mayor parte del tiempo	Siempre	(Marcar con una X)
12 ¿Tiene su hijo dificultades para dormir?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
13 ¿Tiene su hijo dolor en los brazos, las piernas o la espalda?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
14 ¿Se siente su hijo débil o mareado?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
15 ¿Ha faltado su hijo a la escuela o dejado de realizar actividades?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>

16. En el último año, ¿cuántas veces ha tenido su hijoun episodio de dolor intenso alrededor del ombligo que duró 2 horas o más, y le obligó a interrompir todo lo que estaba haciendo?

0. ___ Nunca (si nunca, por favor vaya a la sección siguiente).
 1. ___ 1 vez.
 2. ___ 2 veces.
 3. ___ Entre 3 y 5 veces.
 4. ___ 6 ó más veces.

16a. Durante el episodio de dolor intenso, ¿tuvo su hijo alguno de los siguientes?

- | | | | | |
|---|----|----|---|----|
| a. Falta de apetito | 0. | No | 1 | Sí |
| b. Sensación de malestar a su / su estómago | 0. | No | 1 | Sí |
| c. Vómito (devolver) | 0. | No | 1 | Sí |
| d. Piel pálida | 0. | No | 1 | Sí |
| e. Dolor de cabeza | 0. | No | 1 | Sí |
| d. Ojos sensibles a la luz | 0. | No | 1 | Sí |

16b. Entre los episodios de dolor intenso, ¿su hijo vuelve a su estado de salud normal durante varias semanas o más tiempo?

0. ___ No. 1. ___ Sí.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

**CUESTIONARIO PARA PADRES
NIÑOS A PARTIR DE 4 AÑOS DE EDAD**

Sección C. Movimientos intestinales

En esta sección se pregunta por las deposiciones de su hijo. Hay muchas palabras para los movimientos intestinales, como "caca", "popo", "evacuaciones", e "ir de vientre." Su familia puede utilizar otra palabra especial cuando hablan de caca.

1. En los últimos 2 meses, ¿con qué frecuencia su hijo suele hacer caca?
 1. ___ 2 veces a la semana o menos.
 2. ___ Entre 3 y 6 veces a la semana.
 3. ___ Una vez al día.
 4. ___ Entre 2 y 3 veces al día.
 5. ___ Más de 3 veces al día.
 - ___ No lo sé.

2. En los últimos 2 meses, ¿cómo ha sido la caca de su hijo?
 1. ___ Muy dura.
 2. ___ Dura.
 3. ___ Ni demasiado dura ni demasiado blanda.
 4. ___ Muy blanda.
 5. ___ Acuosa.
 6. ___ Depende (su / sus cacas no siempre son iguales).
 - ___ No lo sé.

- 2a. Si la caca de su hijo es por lo general dura, ¿desde cuándo es dura?
 0. ___ Menos de 1 mes.
 1. ___ 1 mes.
 2. ___ 2 meses.
 3. ___ 3 ó más meses.

3. En los últimos 2 meses, ¿le dolió al realizar caca?
 0. ___ No.
 1. ___ Sí.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

**CUESTIONARIO PARA PADRES
NIÑOS A PARTIR DE 4 AÑOS DE EDAD**

<i>Rodee con un círculo la respuesta a cada pregunta</i>	0% del tiempo	25% del tiempo	50% del tiempo	75% del tiempo	100% del tiempo	No lo sé
En los últimos 2 meses, ¿con qué frecuencia?	Nunca	Muy de vez en cuando	A veces	La mayor parte del tiempo	Siempre	(Marcar con una X)
4. ¿Su hijo ha tenido que ir corriendo al baño a hacer caca?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
5. ¿Su hijo ha tenido que hacer mucho esfuerzo para hacer caca?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
6. ¿Su hijo ha expulsado mucosidad (blanca, amarillenta y/o viscosa) al hacer caca?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
7. ¿Su hijo ha tenido la sensación de no haber expulsado toda la caca, como si quedase algo más que no puede expulsar?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>

8. En los últimos 2 meses, ¿ha realizado una caca tan grande que ha obstruido el váter?

0. ____ No.
1. ____ Sí.

9. Algunos niños retienen la caca, incluso cuando hay un aseo disponible. En ocasiones lo hacen poniendo su cuerpo rígido o cruzando las piernas. En los últimos 2 meses, estando en casa, ¿con qué frecuencia trata su hijo de mantener la caca?

0. ____ Nunca.
1. ____ 1 a 3 veces al mes.
2. ____ Una vez a la semana.
3. ____ Varias veces a la semana.
4. ____ Cada día.

10. ¿Ha valorado alguna vez el pediatra a su hijo y le ha dicho que tenía heces de gran tamaño dentro?

0. ____ No.
1. ____ Sí.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

**CUESTIONARIO PARA PADRES
NIÑOS A PARTIR DE 4 AÑOS DE EDAD**

11. En los últimos 2 meses, ¿cuántas veces ha encontrado la ropa interior de su hija manchada de caca?

0. ___ Nunca. Si nunca, pase a la sección D.
1. ___ Menos de 1 vez al mes.
2. ___ 1 a 3 veces al mes.
3. ___ 1 vez a la semana.
4. ___ Varias veces a la semana.
5. ___ Cada día.

11a. Cuando la ropa de su hijo estaba manchada, ¿cuánto lo estaba?

1. ___ Ropa interior manchada (sin caca).
2. ___ Pequeña cantidad de caca en la ropa interior (menos de una caca entera).
3. ___ Gran cantidad de caca en la ropa interior (una caca entera).

11b. ¿Durante cuánto tiempo ha manchado su hijo la ropa interior?

1. ___ 1 mes o menos.
2. ___ 2 meses.
3. ___ 3 meses.
4. ___ Entre 4 y 11 meses.
5. ___ 1 año o más.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

**CUESTIONARIO PARA PADRES
NIÑOS A PARTIR DE 4 AÑOS DE EDAD**

Sección D. Otros síntomas

<i>Rodee con un círculo la respuesta a cada pregunta</i>	0% del tiempo	25% del tiempo	50% del tiempo	75% del tiempo	100% del tiempo	No lo sé
En los últimos 2 meses, ¿con qué frecuencia?	Nunca	Muy de vez en cuando	A veces	La mayor parte del tiempo	Siempre	(Marcar con una X)
1 ¿Su hijo eructa una y otra vez sin querer (sin forzarlo)?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
2 ¿Su hijo expulsa gases (tira pedos) con mucha frecuencia?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
3 ¿Su hijo desarrolla un vientre hinchado claramente durante el día (se observa hinchado)?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
4 ¿Su hijo traga aire (puede escuchar un ruido parecido a un chasquido cuando traga)?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>

5. En el último año, ¿cuántas veces su hijo ha vomitado (devuelto) una y otra vez sin parar durante 2 horas o más?

0. ____ Nunca. Si nunca, por favor vaya a la sección E.
1. ____ Una.
2. ____ Dos.
3. ____ Tres.
4. ____ Cuatro o más veces.

5a. ¿Durante cuánto tiempo ha tenido su hijo episodios con vómitos una y otra vez sin parar?

1. ____ 1 mes o menos.
2. ____ 2 meses.
3. ____ 3 meses.
4. ____ 4 a 11 meses.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

**CUESTIONARIO PARA PADRES
NIÑOS A PARTIR DE 4 AÑOS DE EDAD**

5b. ¿Ha tenido su hijo náuseas cuando vomitaba una y otra vez sin parar?

0. No.
1. Sí.

5c. ¿Se encuentra bien su hijo (tiene buena salud) entre un episodio y otro de vómitos persistentes?

0. No.
1. Sí.

6. En los últimos 2 meses, ¿con qué frecuencia la comida le vuelve a la boca después de comer?

0. Nunca. Si nunca, por favor vaya a la sección E.
1. 1 a 3 veces al mes.
2. Una vez a la semana.
3. Varias veces a la semana.
4. Todos los días.

6a. ¿Ocurre esto normalmente menos de 1 hora después de que su hijo coma?

0. No.
1. Sí.

6b. ¿La comida le viene de nuevo a la boca a su hijo mientras está durmiendo?

0. No.
1. Sí.

6c. ¿Siente normalmente su hijo náuseas y vómitos cuando el alimento le vuelve a la boca?

0. No.
1. Sí.

6d. ¿Suele tener dolor su hijo cuando la comida le viene de nuevo a la boca?

0. No.
1. Sí.

6e. ¿Qué hace su hijo normalmente cuando la comida le viene de nuevo a la boca?

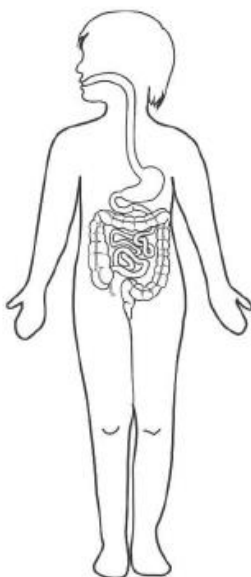
0. La traga.
1. La escupe.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

**AUTOCUESTIONARIO PARA NIÑOS Y ADOLESCENTES
(A PARTIR DE 10 AÑOS DE EDAD)**

**Cuestionario sobre Síntomas Gastrointestinales
Pediátricos, Versión Roma III (QPGS-RIII)**

(Adaptado del Cuestionario de Síntomas Gastrointestinales Pediátricos,
Walker, Caplan-Dover, & Rasquin-Weber, 2000)



Instrucciones

Este cuestionario es acerca de tu sistema digestivo (esófago, estómago, intestino delgado y colon) y los problemas que puedes tener en él. Algunos problemas pueden aplicarse a ti y otros no.

Por favor, intenta responder a todas las preguntas lo mejor que puedas.

¡Si tienes alguna pregunta, el tu pediatra estará encantado de ayudarte!

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

**AUTOCUESTIONARIO PARA NIÑOS Y ADOLESCENTES
(A PARTIR DE 10 AÑOS DE EDAD)**

Sección A. Dolor y molestias en el abdomen superior, por encima del ombligo.

El área sombreada en los dibujos de abajo muestra una zona por encima del ombligo donde los niños a veces notan dolor, molestias o incomodidad. Algunas palabras para estas sensaciones son "dolor de estómago", "náuseas", "hinchazón", "notarse lleno" o "no tener hambre después de comer muy poco".



Por encima del ombligo

Las preguntas de esta sección son sobre el dolor y molestias por encima del ombligo que puedes haber tenido en los últimos 2 meses. Aunque los niños pueden tener dolor o molestias en más de una zona de la barriga o vientre, si tienes dolor en otras zonas hay otras secciones en el cuestionario donde decirlo.

1. En los últimos 2 meses, ¿con qué frecuencia has tenido dolor o sensación incómoda en la parte superior de la barriga por encima del ombligo?

- 0. Nunca.
- 1. Entre 1 y 3 veces al mes.
- 2. Una vez a la semana.
- 3. Varias veces a la semana.
- 4. Todos los días.

Si no has tenido ningún tipo de dolor o molestias por encima del ombligo en los últimos 2 meses pasa a la sección B, por favor.

2. ¿Cuál de las siguientes sensaciones has tenido por encima del ombligo?

(Puedes marcar uno o más de uno.)

a. Dolor	0.	No	1.	Si
b. Náuseas	0.	No	1.	Si
c. Hinchazón	0.	No	1.	Si
d. Sensación de estar lleno	0.	No	1.	Si
e. No tener hambre después de comer muy poco	0.	No	1.	Si

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

**AUTOCUESTIONARIO PARA NIÑOS Y ADOLESCENTES
(A PARTIR DE 10 AÑOS DE EDAD)**

3. En los últimos 2 meses, ¿cuánto te ha dolido o molestado por encima del ombligo?

1. ___ Un poco.
2. ___ Algo (entre poco y mucho).
3. ___ Mucho.
4. ___ Muchísimo.

4. Cuando te duele o notas molestias por encima del ombligo, ¿cuánto te duran?

1. ___ Menos de 1 hora.
2. ___ Entre 1 y 2 horas.
3. ___ Entre 3 y 4 horas.
4. ___ La mayor parte del día.
5. ___ Todo el tiempo.

5. ¿Desde cuándo tienes dolor o molestias por encima del ombligo?

1. ___ 1 mes o menos.
2. ___ 2 meses.
3. ___ 3 meses.
4. ___ Entre 4 y 11 meses.
5. ___ 1 año o más.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

**AUTOCUESTIONARIO PARA NIÑOS Y ADOLESCENTES
(A PARTIR DE 10 AÑOS DE EDAD)**

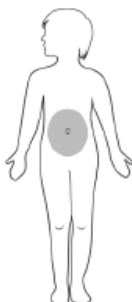
<i>Rodee con un círculo la respuesta a cada pregunta</i>	0% del tiempo	25% del tiempo	50% del tiempo	75% del tiempo	100% del tiempo	No lo sé
En los últimos 2 meses, cuando tienes dolor o molestias en la zona sobre el ombligo, con qué frecuencia...	Nunca	Muy de vez en cuando	A veces	La mayor parte del tiempo	Siempre	(Marcar con una X)
6 ¿Te encuentras mejor después de hacer caca?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
7 ¿Fueron tus cacas más blandas o más líquidas de lo normal?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
8 ¿Son tus cacas más duras de lo normal o son bolitas?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
9 ¿Haces caca más veces de lo normal?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
10 ¿Haces caca menos veces de lo normal?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
11 ¿Has notado hinchazón en la barriga?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
12 ¿Te ha dolido la cabeza?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
13 ¿Te ha costado dormir?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
14 ¿Te han dolido los brazos, piernas o espalda?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
15 ¿Te has sentido débil o mareado?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
16 ¿Has dejado de ir al colegio o parado otras actividades?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

**AUTOCUESTIONARIO PARA NIÑOS Y ADOLESCENTES
(A PARTIR DE 10 AÑOS DE EDAD)**

Sección B. Dolor de barriga y dolor abdominal alrededor y por debajo del ombligo.

Las preguntas de esta sección son sobre las zonas alrededor y debajo de tu ombligo. Estas zonas son las sombreadas en los dibujos de abajo. Los niños a veces tenéis dolor de estómago o dolor en estas zonas. En ocasiones son algo más suaves de lo que consideras dolor y las llamas "molestias de estómago o de barriga".



Alrededor del ombligo



Por debajo del ombligo

1. En los últimos 2 meses, ¿con qué frecuencia tienes dolor de estómago o dolor en la zona alrededor o por debajo del ombligo?

- 0. Nunca.
- 1. Entre 1 y 3 veces al mes.
- 2. Una vez a la semana.
- 3. Varias veces a la semana.
- 4. Todos los días.

Si no has tenido ningún dolor de barriga o dolor en las zonas alrededor o por debajo del ombligo, en los últimos 2 meses, pasa a la sección C, por favor.

2. En los últimos 2 meses, ¿cuánto dolor has notado en el área alrededor o por debajo del ombligo?

- 1. Un poco.
- 2. Algo (entre un poco y mucho).
- 3. Mucho.
- 4. Muchísimo.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

**AUTOCUESTIONARIO PARA NIÑOS Y ADOLESCENTES
(A PARTIR DE 10 AÑOS DE EDAD)**

3. Cuando te duele o sientes molestias alrededor o por debajo del ombligo, ¿cuánto te dura?
1. ___ Menos de 1 hora.
 2. ___ Entre 1 y 2 horas.
 3. ___ Entre 3 y 4 horas.
 4. ___ La mayor parte del día.
 5. ___ Todo el tiempo.
4. ¿Desde cuándo tienes dolor de barriga alrededor o debajo del ombligo?
1. ___ 1 mes o menos.
 2. ___ 2 meses.
 3. ___ 3 meses.
 4. ___ Entre 4 y 11 meses.
 5. ___ 1 año o más.

<i>Rodee con un círculo la respuesta a cada pregunta</i>	0% del tiempo	25% del tiempo	50% del tiempo	75% del tiempo	100% del tiempo	No lo sé
En los últimos 2 meses, cuando tienes dolor de estómago o dolor alrededor o debajo del ombligo, con qué frecuencia...	Nunca	Muy de vez en cuando	A veces	La mayor parte del tiempo	Siempre	(Marcar con una X)
5 ¿Te encuentras mejor después de hacer caca?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
6 ¿Son tus cacas más blandas o más acuosas de lo normal?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
7 ¿Son tus cacas más duras de lo normal o con bolitas?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
8 ¿Haces caca más veces de lo normal?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
9 ¿Haces caca menos veces de lo normal?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
10 ¿Te sientes hinchado a nivel de la barriga?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
11 ¿Te duele la cabeza?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

**AUTOCUESTIONARIO PARA NIÑOS Y ADOLESCENTES
(A PARTIR DE 10 AÑOS DE EDAD)**

<i>Rodee con un círculo la respuesta a cada pregunta</i>	0% del tiempo	25% del tiempo	50% del tiempo	75% del tiempo	100% del tiempo	No lo sé
En los últimos 2 meses, cuando tienes dolor de estómago o dolor alrededor o debajo del ombligo, con qué frecuencia...	Nunca	Muy de vez en cuando	A veces	La mayor parte del tiempo	Siempre	(Marcar con una X)
12 ¿Has tenido problemas para dormir?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
13 ¿Has tenido dolor en los brazos, las piernas o la espalda?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
14 ¿Te sientes débil o mareado?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
15 ¿Has faltado a la escuela o dejado de realizar actividades?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>

16. En el último año, ¿cuántas veces has tenido un episodio de dolor intenso alrededor del ombligo, que duró 2 horas o más y has tenido que parar lo que estabas haciendo por el dolor?
0. ___ Nunca (si nunca, por favor, pasa a la siguiente sección).
 1. ___ 1 vez.
 2. ___ 2 veces.
 3. ___ Entre 4 y 5 veces.
 4. ___ 6 ó más veces.

16a. Durante el episodio de dolor intenso, ¿tuviste algo de lo siguiente?

- | | | | | |
|---|----|----|---|----|
| a. Falta de apetito | 0. | No | 1 | Sí |
| b. Sensación de malestar en el estómago | 0. | No | 1 | Sí |
| c. Vómito (devolver) | 0. | No | 1 | Sí |
| d. Piel pálida | 0. | No | 1 | Sí |
| e. Dolor de cabeza | 0. | No | 1 | Sí |
| d. Ojos sensibles a la luz | 0. | No | 1 | Sí |

16b. Entre los episodios de dolor intenso, ¿vuelves a encontrarte normal durante varias semanas o más tiempo?

— 0. ___ No 1. ___ Sí.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

**AUTOCUESTIONARIO PARA NIÑOS Y ADOLESCENTES
(A PARTIR DE 10 AÑOS DE EDAD)**

Sección C. Movimientos intestinales ("caca", "popó", "hacer de vientre")

En esta sección te preguntamos sobre tus evacuaciones intestinales. Hay muchas palabras para los movimientos intestinales, como "caca", "popó", "hacer de vientre", "evacuar", etc. Tu familia puede utilizar otra palabra especial cuando habláis de caca.

1. En los últimos 2 meses, ¿con qué frecuencia sueles hacer caca?
 1. ___ 2 veces a la semana o menos.
 2. ___ 3 a 6 veces a la semana.
 3. ___ Una vez al día.
 4. ___ 2 a 3 veces al día.
 5. ___ Más de 3 veces al día.

2. En los últimos 2 meses, ¿cómo fue normalmente tu caca?.
 1. ___ Muy dura.
 2. ___ Dura.
 3. ___ Ni demasiado dura ni demasiado blanda.
 4. ___ Muy suave o blanda.
 5. ___ Como agua.
 6. ___ Depende (mis cacas no siempre son iguales).

- 2a. Si tus cacas son normalmente duras, ¿desde cuándo son así?
 0. ___ Menos de 1 mes.
 1. ___ 1 mes.
 2. ___ 2 meses.
 3. ___ 3 ó más meses.

3. En los últimos 2 meses, ¿te ha dolido al hacer caca?
 0. ___ No.
 1. ___ Sí.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

**AUTOCUESTIONARIO PARA NIÑOS Y ADOLESCENTES
(A PARTIR DE 10 AÑOS DE EDAD)**

<i>Rodee con un círculo la respuesta a cada pregunta</i>	0% del tiempo	25% del tiempo	50% del tiempo	75% del tiempo	100% del tiempo	No lo sé
En los últimos 2 meses, ¿con qué frecuencia?	Nunca	Muy de vez en cuando	A veces	La mayor parte del tiempo	Siempre	(Marcar con una X)
4 ¿Has tenido que ir corriendo al baño a hacer caca?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
5 ¿Has tenido que hacer mucho esfuerzo para hacer caca?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
6 ¿Has tirado moco (blanco, amarillento y/o viscoso) al hacer caca?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
7 ¿Has tenido la sensación de no haber tirado toda la caca, como si quedase algo más que no puedes sacar?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>

8. En los últimos 2 meses, ¿has hecho una caca tan grande que ha embozado el váter?

0. ___ No.
1. ___ Sí.

9. Algunos niños retienen la caca, incluso cuando hay un aseo disponible. En ocasiones lo hacen poniendo su cuerpo rígido o cruzando las piernas. En los últimos 2 meses, estando en casa, ¿con qué frecuencia tratas de mantener la caca dentro?

0. ___ Nunca.
1. ___ 1 a 3 veces al mes.
2. ___ Una vez a la semana.
3. ___ Varias veces a la semana.
4. ___ Cada día.

10. ¿Te ha visto alguna vez el pediatra y te ha dicho que tenías muchas cacas dentro?

0. ___ No.
1. ___ Sí.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

**AUTOCUESTIONARIO PARA NIÑOS Y ADOLESCENTES
(A PARTIR DE 10 AÑOS DE EDAD)**

11. En los últimos 2 meses, ¿cuántas veces has manchado tu ropa interior de caca?

0. ___ Nunca. Si nunca, pasa a la sección D.
1. ___ Menos de 1 vez al mes.
2. ___ 1 a 3 veces al mes.
3. ___ 1 vez a la semana.
4. ___ Varias veces a la semana.
5. ___ Cada día.

11a. Cuando tu ropa estaba manchada, ¿cuánto lo estaba?

1. ___ Ropa interior manchada (sin caca).
2. ___ Pequeña cantidad de caca en la ropa interior (menos de una caca entera).
3. ___ Gran cantidad de caca en la ropa interior (una caca entera).

11b. ¿Durante cuánto tiempo has manchado la ropa interior?

1. ___ 1 mes o menos.
2. ___ 2 meses.
3. ___ 3 meses.
4. ___ Entre 4 y 11 meses.
5. ___ 1 año o más.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

**AUTOCUESTIONARIO PARA NIÑOS Y ADOLESCENTES
(A PARTIR DE 10 AÑOS DE EDAD)**

Sección D. Otros síntomas

<i>Rodee con un círculo la respuesta a cada pregunta</i>	0% del tiempo	25% del tiempo	50% del tiempo	75% del tiempo	100% del tiempo	No lo sé
En los últimos 2 meses, ¿con qué frecuencia?	Nunca	Muy de vez en cuando	A veces	La mayor parte del tiempo	Siempre	(Marcar con una X)
1. ¿Eructas una y otra vez sin querer (sin forzarlo)?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
2. ¿Te tiras gases (pedos) con mucha frecuencia?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
3. ¿Te hinchas claramente durante el día (te ves hinchada la barriga)?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>
4. ¿Tragas aire (puedes escuchar un ruido parecido a un chasquido cuando tragas)?	0	1	2	3	4	<input type="checkbox"/>

5. En el último año, ¿cuántas veces has vomitado (devuelto) una y otra vez sin parar durante 2 horas o más?

- 0. ___ Nunca.
- 1. ___ Una.
- 2. ___ Dos.
- 3. ___ Tres.
- 4. ___ Cuatro o más veces.

5a. ¿Durante cuánto tiempo has tenido episodios con vómitos una y otra vez sin parar?

- 1. ___ 1 mes o menos.
- 2. ___ 2 meses.
- 3. ___ 3 meses.
- 4. ___ 4 a 11 meses.
- 5. ___ 1 año o más.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

**AUTOCUESTIONARIO PARA NIÑOS Y ADOLESCENTES
(A PARTIR DE 10 AÑOS DE EDAD)**

- 5b. ¿Tienes náuseas cuando vomitas una y otra vez sin parar?
0. No.
1. Sí.
- 5c. ¿Te encuentras bien (tienes buena salud) entre un episodio y otro de vómitos?
0. No.
1. Sí.
6. En los últimos 2 meses, ¿con qué frecuencia la comida te vuelve a la boca después de comer?
0. Nunca.
1. 1 a 3 veces al mes.
2. Una vez a la semana.
3. Varias veces a la semana.
4. Todos los días.
- 6a. ¿Ocurre esto normalmente menos de 1 hora después de que comas?
0. No.
1. Sí.
- 6b. ¿La comida te viene de nuevo a la boca mientras estás durmiendo?
0. No.
1. Sí.
- 6c. ¿Siente normalmente náuseas y vómitos cuando el alimento te vuelve a la boca?
0. No.
1. Sí.
- 6d. ¿Sueles tener dolor cuando la comida te viene de nuevo a la boca?
0. No.
1. Sí.
- 6e. ¿Qué haces normalmente cuando la comida te viene de nuevo a la boca?
0. La trago.
1. La escupo.
- —

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

INSTRUCCIONES DE PUNTUACIÓN PARA AMBOS CUESTIONARIOS

Cuestionario sobre síntomas gastrointestinales pediátricos, Roma III Versión (QPGS-RIII)

(Adaptado del cuestionario sobre síntomas gastrointestinales pediátricos, Walker, Caplan-Dover, y Rasquin-Weber, 2000)

Instrucciones de puntuación

Nota. Cada apartado se indica por la sección (por ejemplo, A1 es el punto 1 de la sección A del QPGS-RIII). Para cada trastorno, el paciente debe cumplir los criterios de todos los elementos indicados. Los puntos de corte para la frecuencia de síntomas en relación con cada uno de los posibles diagnósticos se basan en las recomendaciones provisionales del Comité Roma III para el niño y adolescente).

I. Dispepsia funcional.

___ (A 1) Dolor abdominal superior o malestar "varias veces a la semana", o con más frecuencia.

___ (A 5) Duración de dolor abdominal o malestar es "2 meses" o más.

___ (A 6) que no se alivia exclusivamente con la defecación; A6 es "a veces" o con menos frecuencia.

___ No está asociado con el cambio de aspecto de las heces: "nunca" o "de vez en cuando", indicado para

___(A 7) heces más blandas y ___(A 8) deposiciones duras.

___ No está asociado con cambio de frecuencia de las deposiciones: "nunca" o "de vez en cuando", indicado para

___ (A 9) heces más frecuentes y ___ (A 10), un menor número de deposiciones.

—

—

**DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS
TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN
PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.**

**INSTRUCCIONES DE Puntuación PARA AMBOS
CUESTIONARIOS**

II. Síndrome del Intestino Irritable

Dolor abdominal bajo asociado con síntomas intestinales

___(B 1) periumbilical / dolor en mitad inferior de abdomen / molestias abdominales "una vez a la semana", o más a menudo

___(B 4) Duración de dolor periumbilical / dolor en mitad inferior de abdomen / molestias abdominales es "2 meses" o más

___ Al menos dos de los siguientes "a veces" o con mayor frecuencia:

___ (B 5) Alivio con la defecación.

___ Cambio en la consistencia: ___(B 6) más blanda o ___(B 7) dura.

___ Cambio en la frecuencia: ___(B 8) incrementada o ___(B 9) reducida.

Y/O

Dolor abdominal superior asociado con síntomas intestinales

___(A 1) dolor o malestar abdominal superior "una vez a la semana", o más a menudo

___(A 5) La duración del dolor / malestar abdominal superior es "2 meses" o más.

___ Por lo menos dos de los siguientes "a veces" o más a menudo:

___ (A 6) Alivio con la defecación.

___ Cambio en la consistencia: ___(A 7) mas blanda o ___(A 8) más dura.

___ Cambio en la frecuencia: ___(A 9) incrementada o ___(A 10) reducida.

Nota. Otros síntomas sugieren SII pero no se requieren: C4, C5, C6, C7.

III. Migraña abdominal

___ (B16) En el último año, 2 o más episodios de dolor intenso que dura 1 hora o más y afecta a la actividad diaria.

___ (B16a) Dos o más de los siguientes durante los episodios:

___ a. Falta apetito ___ d. Piel pálida

___ b. Náusea ___ e. Dolor de cabeza

___ c. Vómitos ___ f. Ojos sensibles a la luz

___ (B 16b) períodos libres de síntomas entre los episodios de dolor ("sí").

—

**DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS
TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN
PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.**

**INSTRUCCIONES DE Puntuación PARA AMBOS
CUESTIONARIOS**

IV. Dolor abdominal funcional

Hemiabdomen inferior

- (B1) Dolor abdominal periumbilical / inferior "una vez a la semana", o más a menudo.
- (B4) Duración del dolor abdominal es "2 meses" o más.
- No cumple con los criterios de otros trastornos astrotintestinales funcionales asociados con el dolor abdominal (dispepsia funcional, SII, migraña abdominal, síndrome de dolor abdominal funcional).

Hemiabdomen superior

- (A1) dolor abdominal superior "una vez a la semana", o con más frecuencia
- (A5) La duración del dolor abdominal es "2 meses" o más
- No cumple con los criterios de otros trastornos gastrointestinales funcionales asociados con el dolor abdominal (dispepsia funcional, SII, migraña abdominal, síndrome de dolor abdominal funcional).

V. Síndrome de dolor abdominal funcional

Hemiabdomen inferior

- (B1) Dolor abdominal periumbilical / inferior "varias veces a la semana", o más a menudo.
- (B4) La duración del dolor abdominal es "2 meses" o más
- BIEN Dos o más síntomas somáticos "una vez a la semana" o más a menudo
 - (B11) Dolor de cabeza.
 - (B12) Dificultad para dormir.
 - (B13) Dolor en los brazos, las piernas o la espalda.
 - (B14) Debilidad o mareo.

- O (B15) deja de realizar actividades "cada cierto tiempo" o más frecuentemente.
- No cumple criterios de otros trastornos gastrointestinales funcionales asociados con el dolor abdominal (dispepsia funcional, síndrome del intestino irritable, migraña abdominal).

Hemiabdomen superior

- (A1) Dolor en hemiabdomen superior "varias veces a la semana", o con más frecuencia.
- (A5) La duración del dolor abdominal es "2 meses" o más.
- BIEN Dos o más síntomas somáticos "una vez a la semana", o más a menudo
 - (A12) Dolor de cabeza.
 - (A13) Dificultad para dormir.
 - (A14) Dolor en los brazos, las piernas o la espalda.
 - (A15) Debilidad o mareo

- O (A16) deja de realizar actividades "cada cierto tiempo" o más a menudo.
- No cumple con los criterios de otros trastornos gastrointestinales funcionales asociados con el dolor abdominal (dispepsia funcional, síndrome del intestino irritable, migraña abdominal).

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

INSTRUCCIONES DE Puntuación PARA AMBOS CUESTIONARIOS

VI. Estreñimiento funcional

- Dos o más de los siguientes:
- (C1) Dos o menos deposiciones por semana.
 - O (C2) heces duras o muy duras O (C3) deposiciones dolorosas.
 - (C8) Deposiciones muy voluminosas.
 - (C9) Retención fecal "una vez a la semana", o más a menudo.
 - (C10) Historial de grandes masas fecales en el recto.
 - (C11) Manchado / soiling "una vez a la semana", o más a menudo.
- No cumple criterios de síndrome de intestino irritable.

VII. incontinencia fecal no retentiva

- Niño de 4 años de edad o superior.
- (C11) Manchado / soiling "una vez a la semana", o más a menudo.
- (C11a) El volumen de heces es pequeño o grande (no una simple mancha).
- (C11b) Manchado / soiling durante 2 meses o más.
- No hay evidencia de retención fecal (no cumple criterios de estreñimiento funcional).

VIII. Aerofagia

- Dos o más de los siguientes son "varias veces a la semana" o "todos los días":
- BIEN (D1) eructos O (D2) flato.
 - (D3) Distensión abdominal.
 - (D4) Deglución de aire.

X. Síndrome de vómitos cíclicos

- (D 5) Tres o más episodios de vómitos repetidos en el último año.
- (D 5a) Duración es "2 meses o más".
- (D 5b) Presencia de náuseas es "sí".
- (D 5c) Existencia de intervalos con bienestar es "sí".

IX. Síndrome de rumiación del Adolescente

- (D6) Regreso del alimento a la boca "varias veces a la semana" o "todos los días".
- (D6a) Los episodios se producen poco después de comer ("Sí").
- (D6B) Los episodios no ocurren durante el sueño ("No").
- (D6c) Los episodios no van acompañadas de náuseas o vómitos ("No").
- (D6d) Los episodios no son dolorosos ("No").
-
-

ANEXO 2. CONSENTIMIENTO INFORMADO.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Título de la Investigación: Distribución, solapamiento y características nosológicas de los trastornos abdominales funcionales en una muestra de población pediátrica con dolor abdominal en base a los criterios Roma-III. Análisis clásico e hipercúbico.

Investigador principal: Dra. M. Navarro Paterna.

Antes de aceptar o no su participación en este estudio de investigación, es importante que lea la siguiente explicación del mismo. Este documento describe el propósito, procedimientos, beneficios, riesgos, inconvenientes y precauciones que pueden surgir en relación con el estudio. También describe los procedimientos alternativos disponibles para usted, así como su derecho a retirarse del estudio en cualquier momento. No podemos anticiparle ningún dato con respecto a los posibles resultados del estudio.

Explicación de los procedimientos:

Éste es un estudio de investigación diseñado para evaluar las diferencias existentes entre la clasificación tradicional de pacientes pediátricos con dolor abdominal en relación con los criterios diagnósticos Roma III y la clasificación basada en la teoría de conjuntos difusos y Lógica Difusa, siendo ésta última un sistema matemático complejo hasta ahora poco utilizado en Medicina y prácticamente inexplorado en el campo de la Pediatría. Su objetivo es una posible mejor clasificación de los pacientes en comparación con las herramientas actuales.

El impacto de un sistema como éste en pacientes pediátricos con dolor abdominal podría conducir a una aplicación más precoz de tratamientos específicos, una mejor selección de las técnicas disponibles y el cumplimiento de controles más precisos, con una mejor distribución de los recursos disponibles, así como a la identificación de grupos de pacientes que compartan características comunes diferenciadas de las enfermedades hasta ahora valoradas.

A los niños que participen en el estudio (un total estimado de 181 pacientes valorados en el Hospital Quirón Valencia) se les aplicará el cuestionario de preguntas Roma III para valoración de trastornos funcionales digestivos. Dicho cuestionario será aplicado por el médico especialista en Gastroenterología Pediátrica, que realizará el examen clínico al paciente y determinará en función de los hallazgos la necesidad de realizar o no las pruebas complementarias correspondientes (analítica sanguínea, muestras de heces, estudios endoscópicos, ecográficos y/o pruebas de malabsorción de hidratos de carbono – sobrecrecimiento bacteriano, principalmente). La realización de dichas pruebas complementarias no dependerá, por tanto, de la participación o no en el estudio, sino de los hallazgos clínicos en base a los protocolos vigentes en el momento de actuación y que forman parte de la práctica clínica habitual.

Posteriormente los datos obtenidos serán introducidos en un sistema informático complejo, con modelos matemáticos desarrollados específicamente para el estudio basados en la Lógica Difusa y finalmente serán comparados el modelo tradicional y el desarrollado para el estudio de forma que se evidencien las diferencias entre ambos.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Riesgos e inconvenientes:

Los únicos riesgos e inconvenientes posibles derivan de las pruebas complementarias (extracciones sanguíneas, relacionados con el dolor leve que puede producir esta extracción con una jeringa y aguja, siempre que éstas sean indicadas por el especialista en Gastroenterología Pediátrica). Aunque remotos, otros posibles riesgos incluyen la lesión del punto de punción si el participante se mueve bruscamente durante la extracción. No obstante, al seguirse por parte del especialista correspondiente los protocolos vigentes, no supone un detrimento en comparación con pacientes no participantes en el estudio, ya que las pruebas complementarias solicitadas en uno y otro caso serán las mismas.

Beneficios:

No existen beneficios inmediatos en relación con su participación en el estudio. Sin embargo los resultados del estudio puede que en un futuro influyan en el modo en que son analizados los cuadros compatibles con trastornos funcionales digestivos en pacientes pediátricos con dolor abdominal.

Procedimientos alternativos:

Si una persona desea no participar, no existe ningún procedimiento alternativo, pero el resto de acciones se llevarán a cabo del mismo modo en que se realizaban antes de que se iniciase el estudio.

Retirada sin perjuicio:

La participación en este estudio es voluntaria. El rechazo a participar en el mismo no será penalizado. Cada participante es libre de retirar el consentimiento y abandonar su participación en este proyecto en cualquier momento, sin perjuicio por este motivo.

Confidencialidad:

Toda la información obtenida en el estudio será confidencial, estando protegidos los datos según la Ley 15/1999 de 13 de diciembre de Protección de Datos de Carácter Personal. Los resultados del estudio serán publicados con propósitos científicos, y la identidad de los participantes no será revelada. Sólo los investigadores tendrán acceso a los datos del estudio y la información contenida en los mismos. Todos los resultados del estudio y la información serán almacenados y destruidos una vez se complete el estudio.

Costes y o pagos por participar en el estudio:

No existen costes por participar en este estudio. Del mismo modo, los participantes no recibirán ninguna recompensa económica por participar en este estudio de investigación.

Pago por daños relacionados con el estudio:

El equipo de investigación no ha realizado ninguna provisión de fondos para compensar económicamente en caso de daños derivados del estudio, por otra parte muy remotos. En el caso de producirse dicho daño, el equipo de investigación le indicará el modo de localizar y acceder al mejor punto de asistencia.

DISTRIBUCIÓN, SOLAPAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS NOSOLÓGICAS DE LOS TRASTORNOS ABDOMINALES FUNCIONALES EN UNA MUESTRA DE POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN BASE A LOS CRITERIOS ROMA-III. ANÁLISIS CLÁSICO E HIPERCÚBICO.

Preguntas:

Cualquier pregunta en relación con el proyecto de investigación y/o en el caso de daños debidos al proyecto, pueden dirigirla a la Dra. Navarro (investigador principal) y/o otros miembros del equipo de investigación en sernepo@upiqweb.es. Las preguntas relacionadas con los derechos como persona en este estudio también serán dirigidas a sernepo@upiqweb.es.

Aceptación:

Este apartado indica que usted ha recibido una copia de este consentimiento informado. Su firma aquí debajo indica que usted acepta la participación de su hijo/a en el estudio.

Firma del padre, madre o tutor

Fecha

Nombre del participante

Firma del investigador