

R. 54.665

ANALES DE LA UNIVERSIDAD DE VALENCIA



VIOLETA MONTOLIU SOLER
DOCTORA EN FILOSOFÍA Y LETRAS

LA TÉCNICA MEDIEVAL
ESPAÑOLA
EN LA
ICONOGRAFÍA ARTÍSTICA

TESIS DOCTORAL
(Extracto)



SECRETARIADO DE PUBLICACIONES, INTERCAMBIO CIENTÍFICO
Y EXTENSIÓN UNIVERSITARIA

1971

DEPÓSITO LEGAL: v. 3.495 - 1971

ARTES GRÁFICAS SOLER, S. A. - JÁVEA, 28 - VALENCIA (8) - 1971

L 848765

D 2165545

TEMA:

LA TÉCNICA MEDIEVAL ESPAÑOLA EN LA ICONOGRAFÍA
ARTÍSTICA

Tesis doctoral leída el día 28 de abril de
1969 por doña Violeta Montoliu Soler y di-
rigida por el Catedrático Doctor don Fe-
lipe M.^a Garín Ortiz de Taranco.

CALIFICACIÓN: *Sobresaliente "cum laude"*.

TRIBUNAL: *Dr. D. Julio Martínez Santa Olalla. (Madrid).*
Dr. D. José Guerrero Lobillo. (Barcelona).
Dr. D. Julián San Valero Aparisi. (Valencia).
Dr. D. Felipe M.^a Garín Ortiz de Taranco. (Val.).
Dr. D. José M.^a López Piñero. (Valencia).

La Historia de la Técnica es la de los medios que el hombre ha descubierto y utilizado para mejorar sus condiciones de vida. Tenía a su alcance materiales naturales, inertes o vivos, que se encontraban en la superficie de la tierra o a débil profundidad, pero como todos los demás animales, mientras sus necesidades esenciales estuvieron satisfechas, quedó indiferente a éstos y a sus variadas particularidades. No podemos suponer que un esfuerzo constantemente vivo durante millones de años, haya impulsado a cualquier especie de animales a perfeccionar sus técnicas de caza, pero esto no ocurrió con el hombre, precisamente porque el signo más característico de su aparición sobre la tierra fue el nacimiento de ésta incesante necesidad de progreso que no desapareció jamás desde principios del Cuaternario. Si las civilizaciones son mortales, cada una de ellas, antes de sucumbir, prepara una herencia que jamás es olvidada por las que le suceden.

Todas las civilizaciones conocidas, incluso las más remotas, demuestran ya una experiencia rica en habilidades manuales que hacen pensar en un largo pasado. Hasta el principio de la Historia propiamente dicha, la utilización y transformación de los materiales naturales había hecho nacer una industria, es decir, que ya ciertos hombres habían adquirido de sus predecesores una cierta técnica a la que consagraban su habilidad y una gran parte de su tiempo. De una manera más precisa, la industria, en el sentido que hoy la concebimos, está presente en todas las civilizaciones anteriores a nosotros, pues nos encontramos a menudo en presencia de verdaderas fabricaciones industriales cuyas técnicas no han variado apenas en el transcurso de los siglos, como por ejemplo, la cerámica.

No sabemos cuándo, cómo y dónde nacieron y se formaron las diversas técnicas, aunque se puede establecer como seguro que el Asia Central fue, desde fines del IV milenio hasta el primero, un importante foco difusor, aunque hubiese otras regiones que al mismo tiempo fuesen también importantes focos de difusión. La Europa del S. E. y el Asia Menor transmitieron a los pueblos mediterráneos las primeras tradiciones metalúrgicas y

por el contrario, la zona del S. E. del Mediterráneo ejerció una importante influencia en Asia y Europa durante el II y I milenios.

Hasta que se empieza a escribir la Historia se aprecia que pueblos diversos no solamente poseen conocimientos técnicos poco más o menos equivalentes, sino que llegaron a establecer entre ellos relaciones que les permitió un intercambio de productos elaborados, de procesos de fabricación y sobre todo de materias primas. La industria en sí nació sobre la tierra como un moho cuyas esporas son dispersadas por el viento y es imposible afirmar que fue exclusiva de lugar privilegiado, puesto que los restos conocidos demuestran que la invención se manifiesta simultáneamente en regiones y lugares diferentes. Por otro lado, la invención no es nunca producto de un sólo hombre, sino de una época, de un medio ambiente y de unas circunstancias históricas determinadas, lo cual explica su simultaneidad.

El deseo de construir máquinas, vehículos, utensilios domésticos que hicieran menos fatigosos ciertos trabajos o más agradables las actividades cotidianas, ha dado siempre lugar a fantasías y proyectos no ejecutados. Para que esos proyectos tomen el aspecto de invención, hace falta que las técnicas que les conciernen estén lo suficientemente desarrolladas, no solamente para que el nuevo dispositivo sea realidad, sino para que su realización represente una adquisición aprovechable para un gran número de individuos. Lo mismo puede aplicarse en cuanto al aprovechamiento y perfeccionamiento de las máquinas o su aplicación a campos diferentes para los que han sido concebidas inicialmente. En realidad, el progreso técnico no es sólo tributario de la invención sino que la evolución continua de los medios adquiridos, contribuye igualmente. Esta evolución ha obedecido a los mismos factores, así, ciertos útiles tradicionales de los oficios manuales prácticamente no han cambiado de forma durante diez siglos o más porque respondían exactamente a sus necesidades de oficio; esto ha ocurrido hasta que se han conocido nuevos materiales y en particular ciertas propiedades del acero, que los han modificado.

Tanto si se debe a la evolución progresiva como a la invención, el desarrollo de los procesos y medios técnicos es el resultado de una experiencia colectiva acumulada sin cese. Cada generación hereda la experiencia de todas las que la preceden y el proceso técnico nos resulta ser una summa. Contrariamente a lo que se advierte en la historia de las ciencias, por ejemplo, los caminos no han sido vacilantes, o en todo caso lo han sido muchísimo menos, pues la técnica parece haber seguido una curva ascendente

continua sin haber registrado momentos de inseguridad, solamente períodos de estancamiento.

En Occidente, el estancamiento que siguió al derrumbamiento del Imperio Romano no parece haber durado más de tres siglos. La Edad Media fue un período de perfeccionamiento continuo, en donde aparecieron y se desarrollaron grandes invenciones colectivas, desde los molinos hidráulicos a la fabricación del papel, de los anteojos, de los nuevos arneses, la navegación oceánica y las explotaciones mineras. Estas invenciones no fueron sólo producto de la presión de las necesidades sino del aumento del número de técnicos, y esto fue posible por el desarrollo demográfico experimentado en Europa a partir del siglo XII. Así pues, durante las épocas en que la transmisión se hacía todavía por los medios tradicionales, los obreros y los gremios fueron más numerosos, determinando un ritmo nuevo al desarrollo de las técnicas.

Naturalmente, aparte de los señalados, hay muchos otros factores que intervienen de modo esencial en el desarrollo del proyecto técnico, como son la organización comercial, industrial y actividades financieras cuya evolución ha estado siempre tan estrechamente unida a aquél; incluso la Historia, con sus acontecimientos políticos militares y sociales han jugado un papel decisivo en la evolución de la Técnica.

Es una tendencia tradicional el subordinar el desarrollo técnico al progreso científico, lo cual no es exacto. Es necesario abandonar el esquema elemental según el cual, el conocimiento científico de los fenómenos naturales conduce a la evolución paulatina de las técnicas, puesto que hace apenas un siglo, que las ciencias se superponen a las técnicas; pero probablemente, en los orígenes del pensamiento científico, las técnicas fueron quienes sugirieron a los sabios, los temas de la investigación a seguir. Todo el problema de las relaciones entre ciencia y técnica, así como el papel desempeñado por las Universidades en el desarrollo de la técnica ha quedado suficientemente claro por estudios recientes.

España no cuenta actualmente con un estudio concreto sobre el desarrollo de la técnica en los tiempos precedentes al gran momento de expansión llevado a cabo durante el siglo XVI en toda Europa; por lo cual el propósito fundamental de ésta investigación, es el sincero intento de contribuir a la reconstrucción de la Historia de la Técnica y su desarrollo en España. Se han realizado trabajos de éste tipo en otros países y concretamente en Europa, pero un estudio directo, emanado del contacto con las fuentes históricas

de todo tipo, falta por completo para nuestro país, en donde se han realizado investigaciones sobre la evolución de las Ciencias en su más amplia expresión y casi preferentemente prestando mayor atención al siglo xv y a la gran evolución científica del Renacimiento, relegando a la Edad Media, considerada hasta hace poco todavía como una época de tinieblas y caos cultural.

Las fuentes utilizadas en el presente trabajo han sido esencialmente las artísticas, es decir, pintura, miniatura, escultura y tipografía, consultadas en los Museos, Colecciones y series gráficas más completas de todo el país. Cada pintura o representación ha sido meticulosamente descrita y fichada desde el punto de vista artístico y cronológico, agrupando los indicios gráficos que hacían referencia a técnicas u objetos realizados mediante un proceso técnico. Una vez recopilados los datos y agrupados los objetos por ramas tecnológicas, comenzó la valoración científica y técnica de cada una de ellas, comparando o buscando relación con el caudal técnico europeo del momento, para así poder reunir todas las piezas necesarias que componen el panorama del despliegue científico español y su incorporación al ritmo de la evolución de la técnica a través de los tiempos.

Considerando que la Técnica es una faceta más de la vida humana que demuestra el grado de cultura, agudeza y madurez científica de unas generaciones determinadas, componen el trabajo dos estudios referentes al ambiente social, urbano y material de quienes vivieron aquella renovación técnica, de las circunstancias y hechos, tanto económicos como sociales que, en definitiva, son la condición indispensable para poder hacer viable éste gran avance del progreso material, del medio de vida, mentalidad y condición, incluso costumbres de sus propios protagonistas, desde el artesano urbano, pasando por los avatares cotidianos de un modesto obrador, hasta las ocupaciones y "modus vivendi" de los pintores de la época.

Una amplia panorámica del grado cultural y evolución de las ciencias aplicadas nos demuestra, por un lado, la existencia, durante la Edad Media, de grandes ingenios o inventos, que por el hecho de moverse dentro de un círculo científico que dejaba muy poco espacio a las ciencias de la Naturaleza, quedaron relegados al vago mundo de la fantasía, pero que su descubrimiento y valoración los sitúan como el mejor y más claro ejemplo precedente de los grandes genios. Por otro lado se advierte el profundo choque entre la Ciencia y la Escolástica, entre clérigos y ciudadanos, entre la Filosofía y la Ciencia de los "Ingenios", relegada durante la Alta Edad

Media a la estratosfera de la imaginación y que toma tierra en los últimos siglos medievales. Al mismo tiempo, se asiste al nacimiento de un nuevo pensamiento, una nueva forma de actitud ante la vida y una nueva mentalidad, pero sobre todo se asiste a la aparición de una nueva Humanidad cuyos horizontes están mucho más abiertos y despejados que nunca lo estuvieron.

De la valoración estadística de las fuentes (Gráfico 1) utilizadas se derivan, con clara expresividad, varias consecuencias generales que pueden sistematizarse en dos aspectos. Desde el punto de vista artístico se observa:

- predominio cuantitativo de la Miniatura sobre la Escultura y Pintura, durante el período comprendido entre los siglos VIII y XIII.
- aumento progresivo de las representaciones pictóricas a partir del siglo XII.
- predominio absoluto de la Pintura sobre la Escultura y Miniatura durante los siglos XIV y XV.
- fuerte alza numérica en el siglo XIV en relación con los siglos anteriores.
- máximo de representaciones de todo tipo en el siglo XV.
- escasez de restos materiales anteriores al siglo XII.

Desde el punto de vista técnico, las conclusiones más relevantes son las siguientes (Gráfico 2).

- el número de representaciones de objetos o actitudes en relación con la Técnica, aumenta cronológicamente.
- fuerte alza numérica en el siglo XIV.
- máximo en el siglo XV.
- en todos los siglos se representan temas alusivos a la Astronomía, Música, Armamento y Utillaje Agrícola.
- las técnicas de Óptica y de la Industria Textil, son las más tardías en ser representadas iconográficamente y con menor frecuencia que ninguna otra.
- el número de representaciones de viviendas, transportes, armamento aumentan considerablemente durante los siglos XIV y XV.

Este estudio numérico, aunque aparentemente no ofrezca mayor interés que el estadístico, supone, muy concisamente, el conjunto de soluciones a

los problemas básicos que se planteaban a éste trabajo desde su iniciación y que, en definitiva, buscando desenterrar el desarrollo de la Técnica en España, se reducían a las siguientes incógnitas: ¿qué causas influyeron en el nacimiento y desarrollo de la Técnica Española? ¿Por qué razones la Técnica, en todos sus aspectos, ha sido más o menos objeto de tema artístico? ¿Por qué desaparece en unas épocas y en otras acapara la atención de los artistas? ¿Qué relación existe entre los artistas, la Técnica, el gusto de la época, y la mentalidad de quienes contemplan o pagan las obras de arte? He aquí toda una serie de incógnitas en cadena que suponen los fines de ésta tesis doctoral y que se resumen con ésta valoración estadística de las fuentes consultadas, llegando a la conclusión de que la Técnica medieval, su desarrollo y su presencia en el mundo artístico-iconográfico está determinado por el devenir estrechamente enlazado de la Filosofía, la Ciencia, la Economía, la Sociedad y las circunstancias históricas.

El platonismo cristianizado que forma la base de las teorías filosóficas subyacentes a la Alta Edad Media, lleva en sí la exigencia de una abstracción idealista que en el Arte se plasma en la tendencia a buscar arquetipos simbólicos y a abstraer las formas más genéricas. Sólo son reales las ideas, los conceptos generales y los eternos modelos de los seres; las cosas concretas son accidentes que en nada conciernen a la unidad esencial, que radica en el fondo de la sustancia. Es natural que con ésta creencia, las formas artísticas supriman todas las apariencias individuales y se eliminen todos los elementos vivos que pudieran sugerir consunción; no hay luces vivas, ni paisajes, ni volúmenes, ni elementos humanos prácticos, útiles para cualquier actividad.

Por otro lado, ya se sabe que después de la invasión musulmana la corte ya no es el centro cultural, sino que la Ciencia y el Arte ahora proceden de los monasterios, siendo sus bibliotecas, escritorios y talleres donde se realiza la parte más importante del trabajo individual intelectual así como el colectivo, trabajo reglamentado y en equipo que alcanza desde las nobles artes hasta los oficios industriales más desprestigiados, buscando en suma, una economía autárquica, cerrada e independiente.

Al estático espíritu económico y a la petrificada estructura social, corresponde también en la Ciencia, el Arte y la mentalidad en general, el dominio de un espíritu conservador, estrecho, inmóvil y apegado a los valores reconocidos. La idea de progreso no se conoce en la Alta Edad Media, no tiene el sentido de valoración de lo nuevo. Busca conservar fielmente lo antiguo

y tradicional siendo ajena al pensamiento del propio progreso de la Ciencia Moderna. Tanto la Miniatura como la Escultura y la Arquitectura, están casi exclusivamente en manos de eclesiásticos y su carácter es eminentemente religioso, formalista y hagiográfico.

El cambio de los estilos alcanza en el Románico, una fase de antinaturalismo y formalismo, un arte en donde todo está reducido a tipos y que siendo instrumento de propaganda de la Iglesia, su misión sólo podía consistir en inspirar a las masas un espíritu solemne y religioso, pero bastante indefinido. Pero también en el Arte, al lado de éstas tendencias predominantes, se abre paso una directriz emocional y expresionista; ésta concepción artística sólo se hace perceptible en la segunda mitad del período Románico, esto es, al mismo tiempo que se vivifica la economía, se renueva la vida ciudadana y se abre paso la nueva mentalidad del siglo XII. Pero, por modestos que sean en sí éstos comienzos, constituyen el primer signo de un cambio que abre el camino al individualismo y al liberalismo de la mentalidad moderna. Y aunque la tendencia fundamental del Arte sigue siendo antinaturalista y hierática, en el siglo XI se advierte una cierta fecundidad, con sus nuevas ciudades y mercados, sus Ordenes y Escuelas, los comienzos de la Escultura monumental cristiana y las primeras formas de la arquitectura gótica. Esto coincide con el paso a una economía mercantil.

En el Arte, el cambio se realiza muy lentamente pues la escultura constituye un arte nuevo, olvidado desde la Antigüedad Clásica, pero su lenguaje formal permanece ligado en lo esencial, a las convenciones de la pintura románica. La violencia con que el Arte se alzaría al estilo expresivo gótico procede del espiritualismo y del activismo del movimiento cluniacense.

Con la filosofía franciscana, al distinguir en los seres la esencia de la existencia y al vincular ésta a las formas, el Arte entra en el ámbito del realismo y de la individualización. Se piensa que la explicación más fiel del arte gótico que se eleva hacia las alturas, no se encuentra en razones técnicas, sino por un programa teórico que crea un ideal ansioso de sumergirse en el seno de la divinidad y que basándose en la filosofía escolástica de Santo Tomás, cifra su horizonte en el Cielo, en las alturas. Y es también la doctrina tomista la que influyó en la multiplicidad de representaciones de Angeles en portadas, capiteles y pinturas, llevando candeleros, incensarios y sobre todo, pulsando instrumentos musicales de todo tipo. En la pintura gótica se busca aún, la efervescencia religiosa, se elimina el mundo circundante y su acción, cubriendo los fondos con una lámina de oro que

marca un desdén hacia la naturaleza que no puede interferirse con las santidades.

Ya las últimas representaciones escenográficas del Arte Románico tardío son muchas veces producto de una fantasía desbordada y visionaria. En las representaciones, la referencia a lo trascendental empieza a hacerse tan predominante que las formas aisladas no tienen valor. Todo sigue un fin decorativo, iluminativo, explicativo, tomando como temas preferidos el Juicio Final y la Pasión de Jesús.

Producto del período de transición llevado a cabo en el siglo XI que perturbó el sistema social y económico, así como también el equilibrio estático del Arte Románico, son los comienzos de la economía monetaria y mercantil, unido a los primeros signos de la resurrección de la burguesía ciudadana dedicada a la artesanía y al comercio. Todo ello, desde el punto de vista cultural, tuvo una importancia decisiva por la creación de dos nuevas clases profesionales: la de los artesanos y comerciantes. La evolución desarrollada en el campo de la economía y la sociedad fue acompañada de un extraordinario refinamiento de gustos en materia de vestidos, armas y viviendas.

El nominalismo o terminismo occamista de fines de la Edad Media, se corresponde con lo que en el Arte se denomina "cosalidad" (Camón Aznar). De la misma manera que en ésta filosofía lo inmediato es el conocimiento intuitivo, la experiencia sensible, así en el Arte lo que ocupa el primer plano, no sólo del interés estético sino de la perspectiva figurada, son los temas palpables y concretos, la evidencia empírica; he aquí el nuevo panorama estético con el que se inaugura el Arte Moderno europeo.

Frente a la interpretación genérica e idealizada de la pintura anterior, la del siglo XV se evade del muro cuyas grandes medidas impedían un tratamiento insistido y obligaban a la tendencia a los arquetipos; empieza a abandonar la Miniatura, cuyas formas tienen en ésta época un carácter ilustrativo y anecdótico de valor más referencial. Surge así el cuadro de caballete. La seguridad y quietud psicológica de las figuras de los primeros planos, se vitaliza en los fondos; las colinas se suceden con cierta movilidad de formas, los caminos se dibujan con torcidas siluetas y por ellos se ven siempre caballeros y peregrinos, mientras que por el campo encontramos campesinos en sus labores, caseríos, molinos, etc. Y éste contraste entre la fuerte corporeidad de los primeros planos reposados y la agitación de

alusiones vivas del fondo, constituye uno de los más penetrantes motivos de belleza en la pintura cuatrocentista.

El arte de las catedrales góticas es burgués y urbano, dejando un papel más activo en la interpretación a los laicos frente al clero. El influjo de la burguesía y la ciudad como centro comercial se expresa de la manera más sorprendente en la secularización de la cultura; el Arte no es ya una pura religión de clérigos sino que se va convirtiendo en una religión popular, más humana y universal.

Y es también en el Arte, lo mismo que en los demás aspectos de la cultura, donde se puede hablar de un equilibrio entre individualismo y universalismo, de un compromiso entre libertad y sujeción. Este dualismo se manifiesta en el tratamiento del paisaje de fondo, se buscan las huellas del mundo, del sentimiento y de la naturaleza, pero éstas escenas en las que aparece hasta lo más trivial y cotidiano resultan repetidas hasta la saciedad. Sin embargo, la sensibilidad para lo individual es uno de los primeros síntomas de la nueva dinámica; es asombroso cómo surge súbitamente la sensibilidad para la vida común y cotidiana, cómo se aprende a observar de modo que los pequeños detalles sean fuente de bellezas artísticas.

La clase burguesa que durante los siglos XII y XIII había luchado por obtener la primacía contra la nobleza, llega a obtenerla en el siglo XIV y una vez asegurada, se vuelve conservadora, pétrea e inflexible, dedicándose a escalar las prerrogativas y privilegios de la nobleza de cuna. El abismo entre clases se va cerrando hasta el punto de que podemos hablar de una ascensión de la burguesía y un descenso de la nobleza.

El ideal caballeresco de la nobleza de los siglos XII y XIII empieza a derrumbarse a medida que avanza el tiempo y la ascensión de la burguesía, así como a causa de la irrupción de las nuevas técnicas de guerra con armas de fuego. En la Baja Edad Media, aunque las costumbres caballerescas, el gusto cortesano y las tradiciones eclesiásticas siguen siendo, en muchos aspectos, decisivos para el arte y la cultura burguesas, es la burguesía la auténtica sustentadora de la cultura.

La concepción artística no podía ser uniforme, pero tampoco completamente popular, pues el gusto de un comerciante burgués podía ser más realista que el de un noble de cuna, pero no era por ello ni más bajo ni menos extraño a la concepción del pueblo bajo. Por otro lado, es la burguesía la que impulsa la cantidad de obras que se advierten en los siglos XIV y XV, pues la mayoría de las obras de arte son encargos, no del rey o los

prelados, sino de ciudadanos particulares. El hombre de ésta época burguesa considera al mundo bajo un aspecto diferente al de sus antepasados; está en el camino por donde transcurre la vida multicolor, variada y mundana, y no sólo encuentra satisfacción en su contemplación sino que toma parte activa en ella. El panorama de "viaje" es el tema de la época, el movimiento, los puertos, la navegación y el bagabundaje.

El marco de los cuadros es considerado como el de una ventana que presenta una escena ampliamente naturalista y que encaja muy bien con el sentido realista de la burguesía, incluso en las miniaturas de los llamados "Libros de Horas" en donde se inicia la afición por el "cuadro de costumbres" que abarca desde el paisaje hasta el retrato. Los frescos monumentales son sustituidos por los cuadros y la miniatura aristocrática por las artes gráficas; la pintura se independiza de la arquitectura por medio de la tabla, convirtiéndose así en objeto de adorno de la vivienda burguesa.

Por otro lado, el arte de los campesinos y proletarios es la estampa y el grabado reproducido por técnicas mecánicas, lo que hace posible la propagación masiva de las miniaturas. Apenas puede calcularse hasta qué punto la difusión de éste arte gráfico influyó sobre la evolución del nuevo arte, pero lo cierto es que fue el responsable de que la obra de arte perdiera su carácter mágico y su alto valor de genialidad, sin que por ello dejara de compaginarse la artesanía de la creación artística con la esencia del Arte.

Hace apenas dos siglos que los acontecimientos de la Técnica producidos por la acumulación de conocimientos variados, se transmitían oral y prácticamente, de hombre a hombre, pues aunque desde el siglo xvi las enciclopedias y tratados se multiplican, quedan durante mucho tiempo consideradas como obras de curiosidad más que de enseñanza práctica y el número de personas que podían consultarlas era muy reducido. Durante todas las épocas en que los contactos directos se hicieron indispensables, la rapidez del progreso ha estado estrechamente ligada a la frecuencia de dichos contactos, es decir, al desarrollo demográfico de la Humanidad. La escasa población prehistórica encaja perfectamente con el lento desarrollo inicial que contrasta con el progreso realizador en la Antigüedad en donde se advierte que la actividad técnica beneficia a un mayor número de participantes. Mientras Europa mantenía a duras penas un nivel estancado, después de las invasiones bárbaras, el progreso técnico avanzaba en el Extremo Oriente llegando a un nivel en el que se detuvo y que fue alcanzado por el Occidente en el siglo xvii.



Se advierte que la actividad y eficacia de los "técnicos" no cesa de crecer en ningún momento, así como su número. Esta influencia numérica de los protagonistas ha sido siempre desatendida y es precisamente la clave de las realizaciones espectaculares de nuestro tiempo, cuya rápida sucesión dota a nuestros contemporáneos de una superioridad indiscutible sobre las generaciones precedentes. En realidad, cada técnico, considerado aisladamente, posee más preparación y cualidades profesionales que aquéllos que le han precedido; cientos de hombres estudiando a la vez un mismo problema en un tiempo determinado obtienen resultados más importantes que un hombre solo consagrado al mismo trabajo durante mucho más tiempo.

Una de las ramas tecnológicas que ofrece mayor relevancia por su segura, aunque lenta, evolución, así como por su entrañable raigambre en la economía española es la de la Técnica Mecánica aplicada a la agricultura, cuya breve exposición podrá servir de ejemplo al lector, de las conclusiones obtenidas en las restantes agrupaciones tecnológicas.

La producción de harina, aceite y vino, alimentos básicos en la Antigüedad y la Edad Media, requirió de aparatos de desintegración adecuados y rápidos. Los granos de trigo extraídos en las eras por el sistema de la trilla o aventado, fueron descascarillados mediante golpes, después molidos y convertidos en harina. La aceituna se machacaba antes de la extracción del aceite, que se obtenía mediante el prensado, procedimiento éste utilizado desde la Antigüedad no sólo para las aceitunas sino también para las uvas.

El mazo del mortero ha evolucionado mucho desde los tiempos neolíticos. Su operación comprendía juntamente la acción de golpear y moler, derivando ambas del molino de piedra primitivo. Los morteros descascarilladores fueron primeramente de madera y se colocaban sobre un tronco, mejorándose con la ayuda de la suspensión elástica a una rama de árbol. Otro sistema de acción fue el empleado en Galicia que consistía en balancear el mortero con la mano y con el pie. En lugares montañosos se conocía otro sistema que consistía en que, en lugar de situar un peso al extremo del mortero, había un aparato giratorio que empujado por el agua, ponía en movimiento el mortero, derramaba su contenido y volvía para ser llenado cuando el mazo caía. Este sistema hidráulico, tan sencillo, es el antecesor del tipo tan ampliamente desarrollado en la Edad Media con la rueda hidráulica o de canjilones, que, impulsada por la parte inferior o superior

por la fuerza de los ríos u otras corrientes, se aplicó tanto a la agricultura como a la industria. Aunque fue inventado en el siglo I antes de Cristo, los antiguos no lo utilizaron, siendo en la Edad Media cuando se generaliza, primeramente en el Norte de Europa, por el carácter permanente de los ríos.

Estas ruedas estaban construidas en madera y han desaparecido casi todas ellas, así como los molinos que accionaban. Uno de los problemas fundamentales era el de la posición de la rueda, hoy todavía bastante desconocido; algunos autores piensan que las ruedas horizontales se usaron en primer lugar, pero esto carece de pruebas. Las ruedas eran generalmente de madera de roble y el eje descansaba en un círculo de hierro sobre un cojinete revestido de plomo. Todos los engranajes interiores eran igualmente de madera, a menudo de madera de olmo.¹ El molino accionado por los ríos es el generador de fuerza motriz típico de la Edad Media. Molía el trigo, movía la sierra de carpintero y los fuelles del forjador, que con éste gran abastecimiento de chorros de aire, puso los cimientos del desarrollo de la industria (Lám. 1).

El molino de piedra giratorio es el más antiguo de todos. Cuando éste tipo de molino se extendió por Europa y el Mediterráneo, existían dos clases: el ibérico, con dos mangos, y el europeo central con un mango horizontal radial.² Sin embargo la verdadera revolución en éste campo se

¹ En la población de Almedijar, partido judicial de Segorbe, provincia de Castellón de la Plana, existe un molino hidráulico en funciones todavía.

² El Rey Alfonso I, en el año 1191 dio a Pere de Tarascón un fundo en el territorio de Lérida, para que construyese molinos y batanes.

..... "ad faciendum ibi molendina tam blataria quam draptalla".

.....
ARCHIVO DE LA CORONA DE ARAGÓN. Alfonso I, n.º 597.

Tres años más tarde, el mismo rey dio consentimiento, con el permiso de Pere de Tarascón, el susodicho fundo a los templarios para el objeto antes expresado.

... "ad construendam molendino quota cumque facere volueritis tam blataria quam draptaria"....

ARCHIVO DE LA CORONA DE ARAGÓN. Alfonso I, n.º 698.

El rey Pedro I declara en 1209 la existencia de la darazzana o arsenal de Barcelona, diciendo que la playa y arsenal que había desde su alhóndiga, situada junto a la Iglesia de Santa María del Mar, hasta el alveo por donde corría el agua de los molinos de Barcelona y desde el arsenal hasta las aguas del mar, era de jurisdicción del Obispo de Barcelona.

... "recognoscimus cum hoc publico instrumento, quod platea sirve arenale ... usque alveum perquem discurrit aqua molendinorum Barchinone ad mare...."

llevó a cabo con el molino hidráulico, que no se extendió hasta bien entrado el siglo XIII³ y su uso había quedado relegado a ciertos puntos concretos.⁴ Varios factores se combinaron para retardar su expansión, uno dimanante de la geografía física del Mediterráneo, y acaso el fundamental. Muchos ríos que afluyen a éste mar, varían en cantidad de agua según las estaciones climatológicas por lo que una parte del año es insuficiente para mantener en movimiento el artefacto y un sistema de acueductos que pudiera conectarse a la rueda era suficientemente caro como para que sólo pudiera utilizarse en centros importante como Roma, Atenas o Bizancio. Por el contrario, en las regiones montañosas del Norte de Europa el caudal constante de los ríos era muy adecuado para éste tipo de molinos.⁵

Todos los modos de empleo de la rueda vertical fueron practicados: movidas por encima, por debajo y de lado aparecen en numerosos manuscritos medievales europeos, utilizadas según las condiciones naturales. Los principios experimentales de las máquinas estaban prácticamente realizados, pues el mecanismo interno de las fábricas (ruedas dentadas, árbol de transmisiones y engranajes) apenas cambiaron en el transcurso de los siglos.

Por otro lado, el problema de las norias hidráulicas es sencillamente más difícil de resolver, pues se sabe que la Antigüedad conocía las norias de picadero, pero no se sabe si se conocían las hidráulicas. Lo cierto es que éstas norias fueron introducidas por los árabes ya que son citadas por Ibn Gubair en 1184 y puede ser el artefacto instalado en Córdoba por el

ARCHIVO DE LA CATEDRAL DE BARCELONA. Antiquitas, I, n.º 28, folio 14, v. BALARI, Orígenes históricos de Cataluña, pág. 320.

Débito a favor de Ramón de Clapers, vecino de Valencia, de 220 sueldos, los cuales se consignan para ser cobrados sobre la renta de los molinos que el rey tenía en Valencia. Fechado en Barcelona, 8 de noviembre de 1257.

MARTINEZ FERRANDO. Catálogo de los documentos del Antiguo Reino de Valencia. Tomo 1: Jaime I. Pág. 18, Madrid, 1934.

³ El rey Alfonso I, el día 8 de octubre de 1190 dio a Bernat Ferrer su fábrica o "forja" de los "molinos de Llobregat", que había hecho construir recientemente para que aguzase todos los picos de aquellos molinos recibiendo en recompensa cinco cuarteras de cebada cada mes. Obligaban además a hacer para el rey y los suyos, con hierro y carbón del mismo rey, los demás instrumentos de hierro necesarios para dichos molinos.

ARCHIVO DE LA CATEDRAL DE BARCELONA. Antiquitas, libro 3.º, n.º 70, folio 25, r.

⁴ DAUMAS. *Histoire Générale des Techniques*. T. II, pág. 463. Presses Universitaires de France. París, 1965.

⁵ *Idem.*, pág. 501.

emir Abd-Allah para regar sus jardines.⁶ La Albulafia de Córdoba, representada en los sellos de la ciudad en el siglo xiv fue construida por el emir Tasufín, gobernador almorávide de la ciudad entre los años 1136 y 1137.⁷

El molino de viento parece que fue utilizado por los persas ante de la invasión árabe y con ellos, en el siglo vii, comienza su expansión por Occidente. Su evolución técnica presenta problemas oscuros: los primeros molinos persas poseían un eje vertical como los usados en Asia por los árabes, aunque las representaciones medievales europeas presentan un tipo de molino con palas y ejes horizontales que se sostienen sobre un enorme trípode de madera. Hacia 1180 aparecen en Normandía, de allí pasan a los Países Bajos e Inglaterra y en la Europa Sur, con sus rápidas corrientes, la rueda hidráulica siguió siendo la principal fuerza motriz, pero el molino de viento se orientó pronto hacia la molienda y el drenaje. Así como las representaciones sólo muestran un tipo determinado de molino, los documentos hablan de un solo tipo de utilización: la molienda de grano. En conjunto, sólo podemos decir que la expansión del molino de viento a mediados del siglo xiv aún es débil pero no parece tomar su verdadera importancia hasta el siglo xv.

Las prensas fueron inventadas no para comprimir sino para extraer el aceite y el zumo de uvas. Las prensas-viga fueron conocidas desde el período Egeo y desde entonces hasta el Renacimiento todas se usaban con el mismo principio del movimiento. Aplican el principio de la palanca: un extremo gira en intermisión entre dos pilares de piedra y el otro extremo soporta grandes pesos. Los frutos, situados en recipientes de madera son prensados en el punto medio de la viga. Este sistema se utiliza aún hoy día en muchas regiones.⁸ Este tipo de prensa debe mucho a la Antigüedad, pues los sistemas de tornillo y torno se empleaban conjuntamente. Las prensas más representadas son las de uvas (tema de la prensa Mística) haciéndose notar

⁶ Un geógrafo muerto en 1094 detalla la gran variedad de norias árabes instaladas en España en su época. DAUMAS, Op. cit., pág. 465.

⁷ En un texto de 1138 se relata un acuerdo entre el Arzobispo de Toledo y un archidiácono de Segovia, en donde se hace alusión a una noria hidráulica, citada también en 1144. DAUMAS, Op. cit., parte 3.ª, pág. 392.

⁸ Donación a Ramón de Almenar, a ruegos de Andrés, obispo de Valencia, de la almazara de aceite de la alquería llamada Palomar, término de Alcoy. Fechado en Cocentaina, 17 de junio de 1257.

ARCHIVO GENERAL DEL REINO DE VALENCIA. Reg. 10, folio 77, v.

particularmente que la viga que forma palanca puede situarse a alturas diferentes (Lám. 2).

* * *

Con el estudio de éstas técnicas Agrícolas, se detallan otras ramas tecnológicas que en resumen son las siguientes: Técnicas de precisión, Militares, Mecánicas, de Construcción, técnicas caseras: utillaje, Textiles, de Transportes, estudios que se complementan con unas panorámicas económico-sociales, culturales, artísticas, espirituales, científicas y técnicas, que en definitiva, engarzadas entre sí, suponen la visión de un momento histórico eminentemente humano que presenta todas las facetas del paso por la vida de unas generaciones decisivas en el desarrollo de la Técnica y que, en resumen, han sido el objeto de ésta tesis doctoral cuya lectura se celebró en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Valencia, el día 28 de abril de 1969, siendo calificada de Sobresaliente Cum Laude por el tribunal, compuesto por los señores Catedráticos siguientes: Dr. don Julio Martínez Santa Olalla (Madrid), Dr. Guerero Lovillo (Barcelona), Dr. don Julián San Valero, Decano de la Facultad de Filosofía y Letras, Dr. don Felipe M.^a Garín Ortiz de Taranco, director de la tesis y el Dr. don José M.^a López Piñero, quien colaboró en la dirección en cuanto al aspecto técnico-científico.

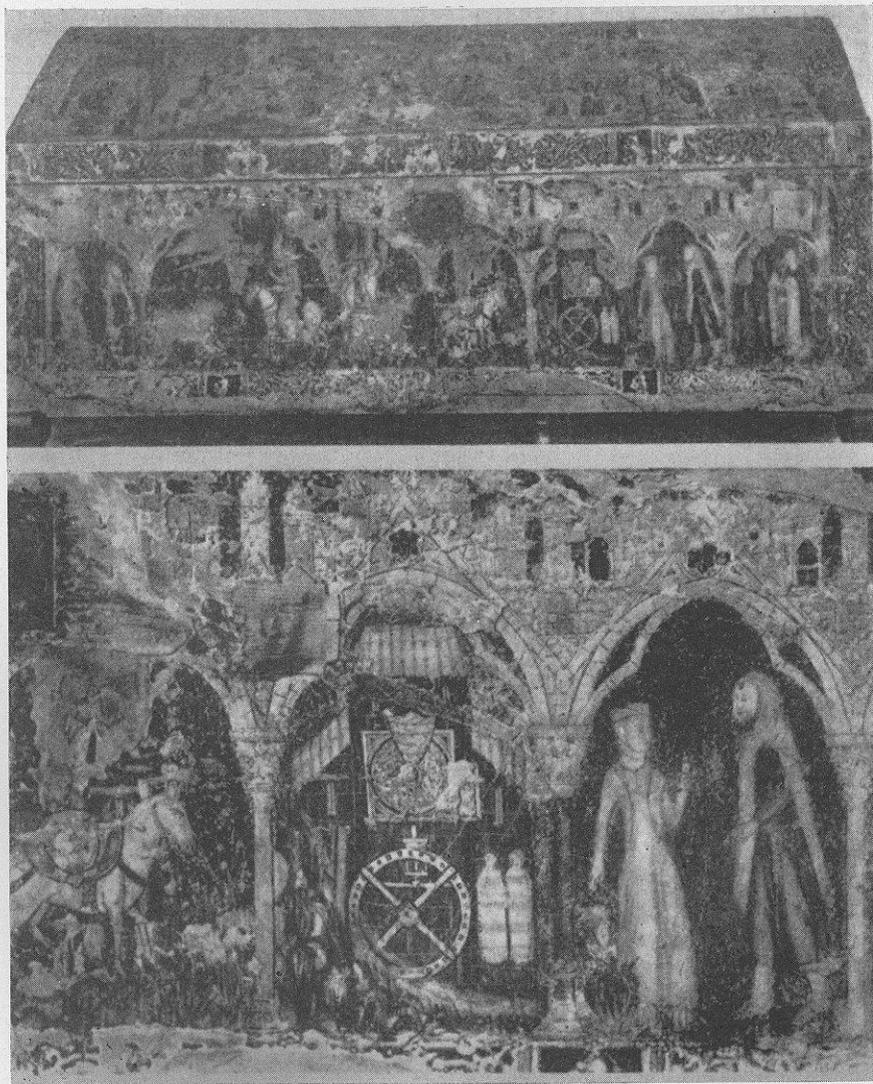
GRÁFICOS Y LÁMINAS

Fuente Siglos	Miniatura	Pintura	Escultura	Tipograf.	Restos	TOTAL
VIII	7	2	2			11
IX	5		7			12
X	21	4	3			28
XI	23	21	7			51
XII	14	13	16		2	45
XIII	23	20	8		2	53
XIV	50	105	4			159
XV	26	189	2	16	10	243
Total	160	354	49	16	14	622

GRÁFICO 1

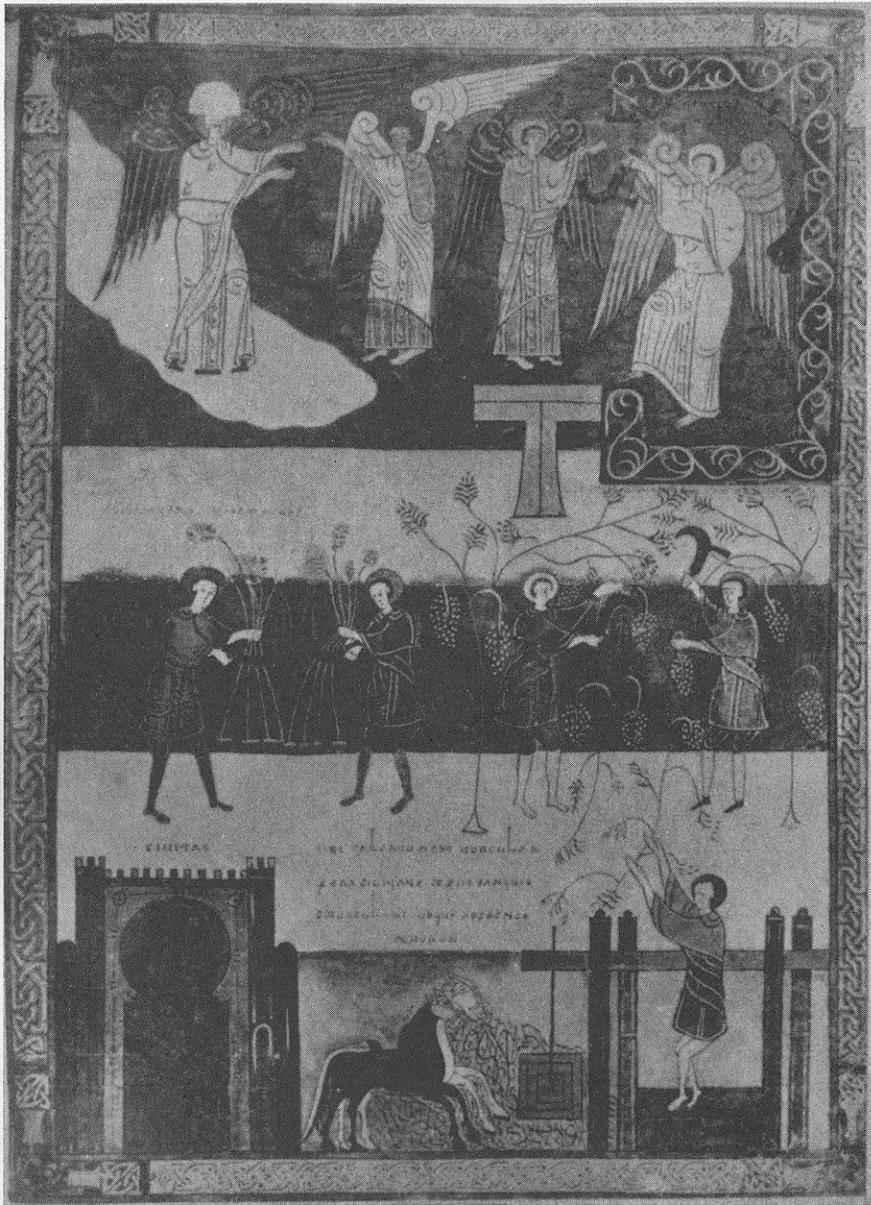
Técnicas	Astronomía		Optica	Pesas y Medidas	Música	Medicina	Armas	Máquinas de Guerra	Táctica Militar	Aperos	Sistemas de Cultivo	Minería y Metalur.	Carpintería	Industria Varia	Sistemas de Construc.	Castillos	Edificios Urbanos	Edificios Rurales	Ensambl. Y Herrajes	Telares	Husos	Tintorería	Transportes	Barcos	Puertos Y Mapas	Cerámica Y Vidrio	Iluminación	Calfacción	Escritorio	TOTAL
	Siglos																													
VIII	1				1		1			3					2		2						1	1						11
IX	3				1		2		2					3									1	1					2	15
X	3				5		3		6				2	2	1							1	1	1					1	27
XI	5				10		6		5			3	1	1	1	1	1		2			4	1	1	1	5				51
XII	3				8		5		3			9		3								3	2	3	3		2		1	44
XIII	4				14		5		5			3	1	4	1								2	5		3	1	1	1	54
XIV	4				34		7		3			7	2	6	3	6	14	9	1	1	1	4	17	5	4	4	3	3	163	
XV	6				37		6		2			7	7	4	1	11	2	6	8	1		1	17	14	6	8	5	2	210	
Total	29				110	16	60	6	6	37	2	29	13	23	9	18	19	15	11	2	4	1	32	43	16	17	12	16	10	573

GRÁFICO 2



[Lám. 1]

Molienda mecánica accionada por fuerza hidráulica
(ANÓNIMO. Arca de San Isidro con escenas de la vida del Santo y detalle de la
misma. Palacio Episcopal de Vich)



[Lám. 2]

Hoces, podaderas, trilla y lagar
(ANÓNIMO. Beato de la Biblioteca Nacional de Madrid)