

# El gabinete <sup>de</sup> Física

de la Escuela de Artes y Oficios de Puebla

María de Lourdes  
Herrera Feria

Conocer la naturaleza para dominarla con fines utilitarios es una de las aspiraciones más antiguas del pensamiento humano. La magia primero, la ciencia después, aportaron los elementos para poner en marcha los procesos de construcción de herramientas y dispositivos necesarios para la conquista del medio ambiente.

Uno de los rasgos distintivos de la ciencia moderna es la confianza en la fecundidad de la experiencia y de la observación directa en oposición a la esterilidad del pensamiento abstracto y especulativo. La exploración racional de la naturaleza, de sus formas, elementos y comportamiento en el mundo físico, así como las formas de transmisión de este saber, están en la base de la sistematización del conocimiento sobre la naturaleza y conforman el cuerpo teórico del saber humano, el cual se elabora y se reelabora paso a paso, en la perenne confrontación entre lo dado y lo creado.

Pero la principal característica del género humano no es sólo la creación de nuevas y mejores herramientas, sino, además, la capacidad de transmisión del conocimiento de una generación a otra. Sin lugar a dudas, en estas dos consideraciones se funda el saber de los artesanos, quienes en el cerrado ámbito del taller confeccionaban los artificios del bienestar y transmitían los secretos del oficio dentro de la más estricta normatividad.

La tradición formativa en los talleres artesanales se fundaba en la práctica, en la cual la sistematización de los conceptos y la estructuración del orden lógico mental y operativo aprendido se inducía a partir de la experiencia cotidiana como resultado de un constante hacer razonado, esto es, el artesano se formaba ejercitándose en su arte, su aprendizaje iniciaba con la ejecución de tareas sencillas y con la observación de las rutinas artesanales dentro del taller.

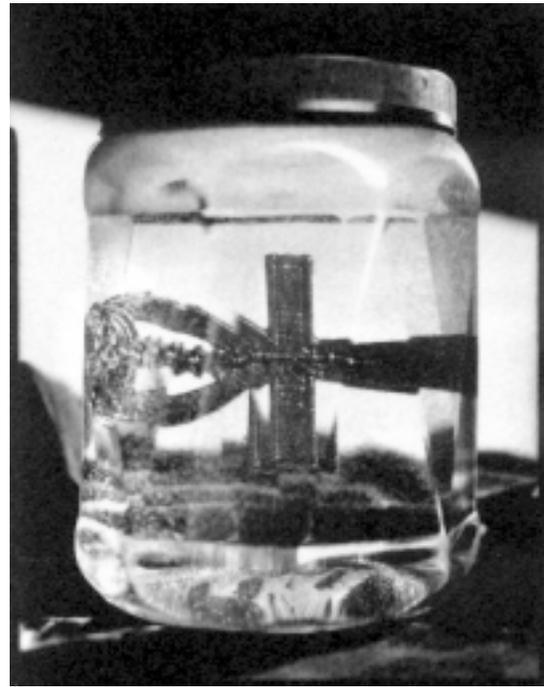
En la escuela, por el contrario, las nociones, conceptos y esquemas lógicos se aprenden primero en teoría y después, eventualmente, se constatan en la práctica siguiendo el camino de la deducción. Así, en la formación artesanal tradicional, el conocimiento se integra a partir de las experiencias cotidianas particulares, mientras que en la escuela las aplicaciones concretas se deducen de las ideas generales aprendidas de los textos o de la palabra del docente.

En la Puebla porfiriana, la enseñanza de las artes y oficios retomó la experiencia del taller artesanal y pretendió sistematizar sus prácticas de antaño en el espacio socializado de la escuela, por esto y tomando en consideración la importancia de propagar los conocimientos útiles, el gobernador del Estado, general Rosendo Márquez, nombró una comisión para que estudiara y propusiera un proyecto de ley y su reglamento que tuvieran por objeto establecer la Escuela de Artes y Oficios del Estado.

Cumpliendo su cometido, la referida comisión presentó para su discusión y aprobación por el gobernador el proyecto de ley y su reglamento el 15 de septiembre de 1885, dando así inicio a los trabajos para el establecimiento de la escuela, la cual inició sus trabajos bajo los mejores augurios, ofreciendo una enseñanza práctica que intentaba, por un lado, subsanar las deficiencias del sistema de instrucción elemental y, por otro, hacía posible una rápida incorporación al mundo del trabajo bajo las nuevas condiciones que exigía el mundo moderno.

Teniendo presentes estas consideraciones, aquí se presentarán elementos para recrear el ambiente del “hacer razonado” en el que se desarrollaba el aprendizaje de la física con fines prácticos.

La disciplina que hoy se define como “física”, fue durante varios siglos parte de la filosofía natural. Su vocación por explicar los fenómenos naturales ha modificado y ensanchado constantemente las fronteras de su campo de acción, lo que dificulta su definición, sin embargo, puede decirse de manera general que la física se caracteriza por ser una



© Eric Jervaise, de la serie *La vida secreta de los objetos*, 1996-1999.

ciencia a la vez experimental y exacta; lo uno, en cuanto a que la observación y la experimentación son utilizadas extensivamente como métodos para conocer la naturaleza y comprobar la validez de los conocimientos adquiridos; y lo otro, en cuanto a que su herramienta fundamental de investigación es el uso de los métodos matemáticos. Dedicada a estudiar la estructura, el movimiento y las propiedades generales de la materia, así como la naturaleza y propiedades de las fuentes y formas de energía, sea de manera libre o en interacción con la materia, brinda al hombre un conocimiento más amplio y profundo de la naturaleza que permite la aplicación de ese saber a la producción y al bienestar colectivo mediante la tecnología pues, conforme extiende sus esquemas de interpretación haciendo inteligibles los fenómenos naturales, los aportes de la física pasan a formar parte del acervo tecnológico gracias a la transformación del saber científico en la práctica cotidiana.

La mecánica, la hidrodinámica, la termodinámica, la teoría del calor, la acústica, la óptica, las teorías de la electricidad, el magnetismo y el electromagnetismo fueron los ejes de interés que orientaron el estudio de la física desde la Antigüedad hasta fines del siglo XIX.

En México, el estudio de la física se registra aparejado al cultivo de otras ciencias, en especial la astronomía, pues la actividad científica en las colonias contó con espacios muy estrechos; aisladas, las universidades del Nuevo Mundo en



la época colonial no fueron centros donde se practicara la investigación científica. En tales condiciones, la práctica de la física en el México colonial fue esporádica y resultado de las inquietudes individuales de algunas mentes lúcidas.

Especial mención merece la fundación del Real Seminario de Minería en 1792, que fue la primera escuela técnica establecida en el Nuevo Mundo; en ella se instalaron los primeros laboratorios científicos modernos de México, de física, de química y de mineralogía principalmente, y se proporcionaron facilidades para la realización de trabajos de investigación experimental. A uno de sus catedráticos, Francisco Antonio Bataller y Ros, se debe la redacción del primer texto escolar de física mexicano, *Principios de física matemática y experimental* (1802).

Durante el siglo XIX, el esfuerzo científico más importante en México se realizó en los campos de la biología, la medicina y la mineralogía, pero poco se hizo en el terreno de la física, pues su avance se limitó a la fundación de instituciones (por ejemplo, el Observatorio Astronómico Nacional se inauguró el 5 de mayo de 1878), de publicaciones y a la producción de textos que en buena medida se reducían a difundir la ciencia europea. Esta situación no debe extrañarnos si atendemos a las condiciones en las que se desenvolvía la actividad académica y científica: con una población mayoritariamente analfabeta, la preocupación central era organizar la instrucción elemental, y aunque los estudios profesionales también eran objeto de atención, éstos

sólo alcanzaban a un sector minoritario el cual estaba llamado a instrumentar el progreso material de la sociedad.

En el último tercio del siglo XIX, las iniciativas para organizar los diferentes niveles de instrucción se orientaron para crear mentes ordenadas, científicas y progresistas. La dirección del conocimiento estableció como derrotero la ciencia, porque se creía firmemente en que las ciencias son exactas y ordenan la mente, mientras que el conocimiento humanístico divaga. El contenido de las materias y el método de la enseñanza, cambiaron radicalmente a pesar de las críticas en el sentido de que el estudio de materias como las matemáticas absorbían la facultad de pensar y llevaban a someter al compás y al cálculo lo que debía ser juzgado y sentido.

Los planes de estudio, de acuerdo con la influencia positivista, tenían una base científica en la que aparecieron las matemáticas, la física, la cosmografía, la química y la mecánica, pues se pretendía que su aprendizaje dotara al alumno de los instrumentos de análisis aplicables a todas las esferas de la vida. Los métodos de enseñanza privilegiaron la observación directa de los objetos empleando el método analítico, la calidad, la cantidad, las relaciones de los objetos entre sí y la experimentación como únicas fuentes posibles del saber; por eso los laboratorios eran indispensables para la comprobación de los preceptos científicos, cada tema debía ser experimentado en los aparatos del gabinete respectivo, pues la pretensión era poner la realidad ante los ojos del alumno.

Esta especie de diálogo experimental con la naturaleza, que no supone una observación pasiva, sino práctica, se fue constituyendo en un postulado básico de la educación porfiriana en todos sus niveles, y de esto da fe la reflexión previa a la aprobación, en 1893, de la Ley de Instrucción Pública en el Estado de Puebla:

Las ciencias físicas que inician el espíritu en los secretos de la observación, de la experiencia y de la inducción, y le ponen de manifiesto las leyes de la naturaleza, forman uno de los objetos a que se da mayor importancia en el proyecto, (los) cursos de ciencias naturales que servirán para que los alumnos adquieran conocimientos más o menos profundos; pero que en todo caso harán que los jóvenes que reciban esa enseñanza sepan algo rigurosamente científico y positivo acerca de la naturaleza en cuyo seno, por ineludible ley tiene el hombre que vivir y desarrollarse.<sup>1</sup>

Ya desde la escuela de párvulos se proponía la enseñanza de las ciencias físicas y naturales mediante un método llamado "lecciones de cosas" sobre los elementos de la realidad circundante del educando; en la instrucción primaria la materia se denominaba *Elementos Usuales de Ciencias Físicas y Naturales* en forma de lecciones de cosas; en la instrucción primaria para adultos, *Nociones de Ciencias Físicas y Naturales*; en la instrucción secundaria se estudiaban *Elementos de Física, de Química y de Ciencias Biológicas* durante los últimos tres años, cada una de ellas incluía horas de manipulaciones en gabinete por lo que, a la semana, se dedicaban en promedio nueve horas y, en el caso de la química, 12 horas, mientras que el resto de las materias ocupaban tres horas semanarias; en la Escuela Normal también se estudiaba química y física en los tres últimos años de la carrera, dedicando de tres a seis horas a cada una de las materias; en este caso la enseñanza se enfocaba a la aplicación de estas materias a la agricultura y a la industria. Desde luego, en las carreras de medicina y farmacia también aparecía el estudio de la química en varios cursos.

En el programa de estudios de la Escuela de Artes y Oficios del estado de Puebla, que se fundó en 1885, considerado un nivel de instrucción especial, se dedicaban seis horas al estudio de la física en el tercer grado y tres horas al estudio de la química durante el cuarto año, poniendo énfasis en sus aplicaciones en los distintos talleres. Esta programación de los cursos de física y química, en los dos últimos grados de la enseñanza de las artes y los oficios, a pesar del énfasis puesto en que la educación en este establecimiento debía ser eminentemente práctica, seguramente obedece al nivel educativo con el cual ingresaban los educandos, los cuales no tenían obligatoriamente que acreditar estudios de instrucción elemental inferior y menos aún superior.

Las condiciones en que debían impartirse estas materias estaban a tono con las recomendaciones en boga. En las clases de física y química los profesores no perderán de vista

que no tendrán que ocuparse sino de los puntos indicados en los programas: sus lecciones, sobre cada uno de los puntos no deben referirse sino al lado práctico y usual. Se cuidarán de decir, sobre cada materia, todo lo que dicen los tratados de física y química. La habilidad del maestro consistirá en escoger lo estricto necesario.



En física, por ejemplo, a propósito del barómetro, de la determinación de las densidades, etc., no hablará ni de todos los instrumentos inventados, ni de todas las correcciones impuestas por la ciencia para llegar a un resultado preciso: se limitará a dar a conocer, para cada caso, los instrumentos más empleados en la industria y a dar la demostración más elemental, con toda la claridad deseable, haciendo conocer inmediatamente las principales aplicaciones.

En química, se cuidará mucho, a propósito de un cuerpo dado, de presentar todas las combinaciones en las cuales ese cuerpo pudiera estar comprendido: se atenderá a los compuestos más comúnmente empleados en las artes, la industria, la agricultura y el comercio, en donde, por otra parte, son designados con frecuencia por nombres que no son los científicos; expondrá las propiedades fundamentales en un orden metódico y apoyará sus demostraciones en experiencias que tengan por primera cualidad, la simplicidad.<sup>2</sup>

Estas orientaciones marcan las características generales de los instrumentos y útiles para la enseñanza que inte-





graron los gabinetes de cada una de las materias, los cuales no eran una colección de instrumentos de investigación en tanto que no se trataba de instrumentos de precisión y tampoco reunían las características de los instrumentos que permitieran ejecutar procesos de medición y análisis periódicos relativos a una actividad o profesión bien determinada. Más bien se trataba de una colección de instrumentos didácticos y de demostración que tenía por objeto ilustrar en forma clara y convincente fenómenos ya conocidos y explicados teóricamente.<sup>3</sup>

Aun cuando sabemos que los cursos de física en este establecimiento se iniciaron a partir de 1887 con la asistencia regular de ocho estudiantes que atendía el profesor J. Abraham García, ingeniero de profesión quien servía también a la cátedra de física en el Colegio del Estado de Puebla, la formación del gabinete se inició en 1888 con la autorización de \$320.00 para comprar los primeros aparatos solicitados por el maestro<sup>5</sup> de acuerdo con los temas de enseñanza que se explicaban en la clase: gravedad, elasticidad e inercia, hidrostática e hidrodinámica, calor, electricidad, magnetismo, acústica y óptica, por ejemplo.

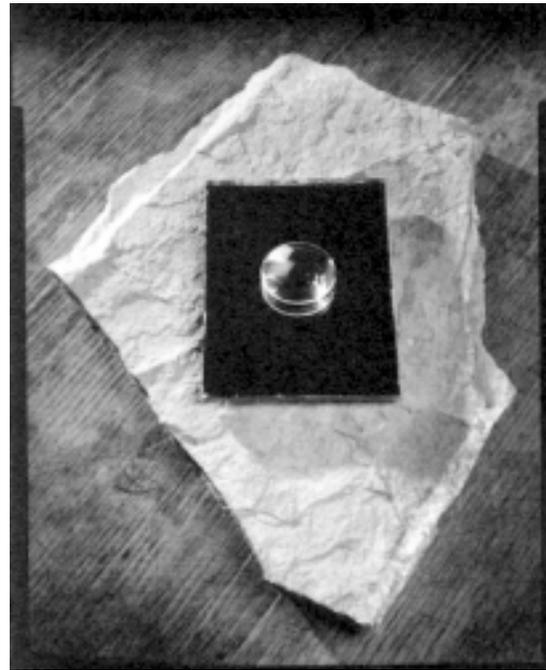
Por tanto, su condición de colección de instrumentos didácticos y los temas de física que pretende ilustrar son los

dos elementos que definen las características generales de uno de los primeros gabinetes de física que se formaron en la ciudad de Puebla. Es, pues, de capital importancia aportar datos sobre el contenido temático de la materia.

En estos primeros años se recomendó solamente un libro de texto como guía, el Langlebert y en un informe de 1888, el director escribe que la única "publicación científica que hasta hoy recibe esta escuela son las memorias escritas por la sociedad Antonio Alzate".<sup>6</sup>

De estos primeros momentos, las actas correspondientes a la celebración de Ejercicios Literarios nos informan sobre los temas que se explicaban en las clases. En estos ejercicios que debían celebrarse obligatoriamente, los profesores de las diferentes cátedras seleccionaban a uno de sus alumnos, seguramente el más destacado, para que dictara una conferencia sobre un tema correspondiente al programa; en la conferencia se pretendía que los alumnos sustentantes expusieran su opinión sobre los temas asignados por el profesor y podía consistir en una disertación o en una exposición a base de preguntas; el evento era público, de asistencia obligada para los compañeros de curso del sustentante y ante un jurado de tres miembros que calificaban el desempeño del alumno. El evento se desarrollaba casi al finalizar los cursos; en 1887, el profesor de la cátedra selecciona al alumno Alberto Díaz para que exponga temas referentes a Hidrostática, su participación es calificada de Bien, por unanimidad del jurado correspondiente.<sup>7</sup>





© Eric Jervaise, de la serie *La vida secreta de los objetos*, 1996-1999.

Para 1895 el contenido temático de la materia de física que se impartía en esta institución está perfectamente definido: definiciones generales; propiedades de la materia y sus aplicaciones en la industria; gravedad, fuerza centrífuga y sus aplicaciones; equilibrio y sus aplicaciones; rozamientos y modo de disminuirlos, aplicaciones; atmósfera, su composición y su utilidad; barómetro; manantiales de calor; acción del calor sobre los cuerpos; calorimetría aplicada, manómetro; manantiales de luz, sombra, penumbra y reflejo, aplicaciones al dibujo; fotometría aplicada; nociones prácticas de fotografía; nociones prácticas de acústica; electricidad estática; electricidad atmosférica; imanes naturales y artificiales; construcción de pararrayos; corriente eléctrica; construcción de pilas; construcción de aparatos electromagnéticos; construcción de dínamos; aplicaciones industriales de la electricidad; galvanoplastia; fotograbado, fototipia, luz eléctrica, teléfonos, etcétera.

Igualmente se define el método de enseñanza, la cual debía ser práctica: el profesor, para dar su clase, pasará a los talleres que crea convenientes, donde haya aplicaciones físicas a las artes o industrias diversas. Sus lecciones serán claras, precisas y concisas, acompañándolas de experimentos que estén al alcance del artesano pobre. Hará experimentos con aparatos improvisados a fin de hacer comprender a los alumnos que no es

necesario un gabinete para estudiar física, las preparaciones y experimentos serán ejecutados por los alumnos bajo la dirección del profesor de la materia y la del preparador.

La revisión del desarrollo de los programas en los que se sustentaba la enseñanza de la física hace más evidente el lugar que ocupaba en la formación del alumno en la Escuela de Artes y Oficios: más allá de las cátedras destinadas a uniformar el nivel de conocimiento de los alumnos y que subsanaban una irregular instrucción elemental, la enseñanza de la física correspondía al grupo de materias formativas especiales cuya enseñanza se planteó para dominar el conocimiento experimental, sobre el que se funda la comprensión de otras cátedras como la de Mecánica, para el cabal entendimiento de los procesos de transformación de la materia y para desarrollar la habilidad técnica, pues en este momento, que coincide con el triunfo de la física newtoniana, nada parece contradecir la quimera de que la naturaleza no puede resistirse a las manipulaciones de la ciencia experimental y de sus procedimientos, fruto de la nueva alianza entre la teoría y la práctica. Por tanto, la conformación del gabinete para experimentar el conocimiento teórico de la física no podía sustraerse a un carácter didáctico, determinado por el fin práctico y utilitario de la enseñanza.



## NOTAS

<sup>1</sup> Memoria instructiva y documentada que el Jefe del Departamento Ejecutivo del Estado, presenta al XV Congreso Constitucional. Puebla, Imprenta de la Escuela de Artes y Oficios del Estado, 1899, Tomo I.

<sup>2</sup> Álvarez, Manuel Francisco, *La enseñanza técnica industrial en México y en el extranjero y proyecto de su organización*, México, Taller de la Escuela Nacional de Artes y Oficios, 1902, pp. 20-21

<sup>3</sup> Véase Brenni, Paolo, "Les instruments de physique et de précision", en Le Moël, Michel y Raymond Saint-Paul (dir.) *1794-1994 Le Conservatoire National des Arts et Métiers au coeur de Paris*, París, CNAM, 1994, pp. 165-170

<sup>4</sup> AGEF, GDBP, Fondo Artes y Oficios; Dirección: Miscelánea, 1887; caja 52, exp. 3, f. 873.

<sup>5</sup> AGEF, GDBP, Fondo Escuela de Artes y Oficios; Dirección: Miscelánea, 1888; caja 53, exp. 5, fs. 39-41.

<sup>6</sup> AGEF, GDBP, Fondo Artes y Oficios; Dirección: Miscelánea, 1888; caja 53, exp. 5, fs. 1004-1007.

<sup>7</sup> AGEF, GDBP, Fondo Artes y Oficios; Dirección: Miscelánea, 1887, caja 52, exp. 3, fs. 711 y s.s.

## FUENTES

Archivo General del Estado de Puebla, Grupo Documental Beneficencia Pública. Fondo Escuela de Artes y Oficios. Sección Dirección: Serie Reglamentos, Serie Miscelánea, Serie Inventarios

Sección Educación: Serie Técnica, Series relativas a Actas de la Academia de Profesores, Libros de matrícula e inscripción, Programas de estudio y Noticias de conducta, asistencia y aprovechamiento.

BUAP, Biblioteca José Ma. Lafragua. Fondo Colegio del Estado. Fondo fotográfico y bibliográfico.

## BIBLIOGRAFÍA

Álvarez, M. F., *La enseñanza técnica e industrial en México y en el extranjero, y proyecto de su organización en México*, Talleres de la Escuela Nacional de Artes y Oficios, México, 1902.

Bazant, M., *Historia de la educación durante el porfiriato*, El Colegio de México, México, 1993.

Carrera Stampa, M., *Los gremios mexicanos: la organización gremial en Nueva España, 1521-1861*, EDIAPSA, México, 1954.

Gonzalbo Aizpuru, P., *Historia de la educación en la época colonial: la educación de los criollos y la vida urbana*, El Colegio de México, México, 1990.

Herrera Fera, M. L. y Hernández Flores, "La escuela de Artes y Oficios de Puebla, 1886-1910", ponencia presentada al VI Congreso Mexicano de Historia de la Ciencia y la Tecnología, UAP, Puebla, agosto de 1999.

Herrera Fera, M. L., "Los útiles para la enseñanza de la ciencia experimental: los gabinetes de física y química de la Escuela de Artes y Oficios del Estado de Puebla" ponencia presentada en el Coloquio Historia de las Ciencias y Prospectivas para el Nuevo Milenio, México, UAM-I y la RIHECOB, noviembre de 1999.

Kranzberg, M. y Pursell, W. C. Jr., eds. (1967) *Historia de la tecnología: la técnica en Occidente de la prehistoria a 1900*, Gustavo Gili, Barcelona, 1981.

Le Moël, M. y Raymond S. P., *1794-1994 Le conservatoire National des Arts et Métiers au coeur de Paris*, CNAM, París, 1994.

McLuhan, M., *Leyes de los medios, La nueva ciencia*, Alianza Editorial Mexicana / CONACULTA, México, 1990, pp. 105-142

Mumford, L., *Técnica y civilización*, Alianza Editorial, Madrid, 1971.

Prigogine, I. y Stengers, I., *La nueva alianza. Metamorfosis de la ciencia*, Madrid, Alianza Editorial, 1979, pp. 30-59.

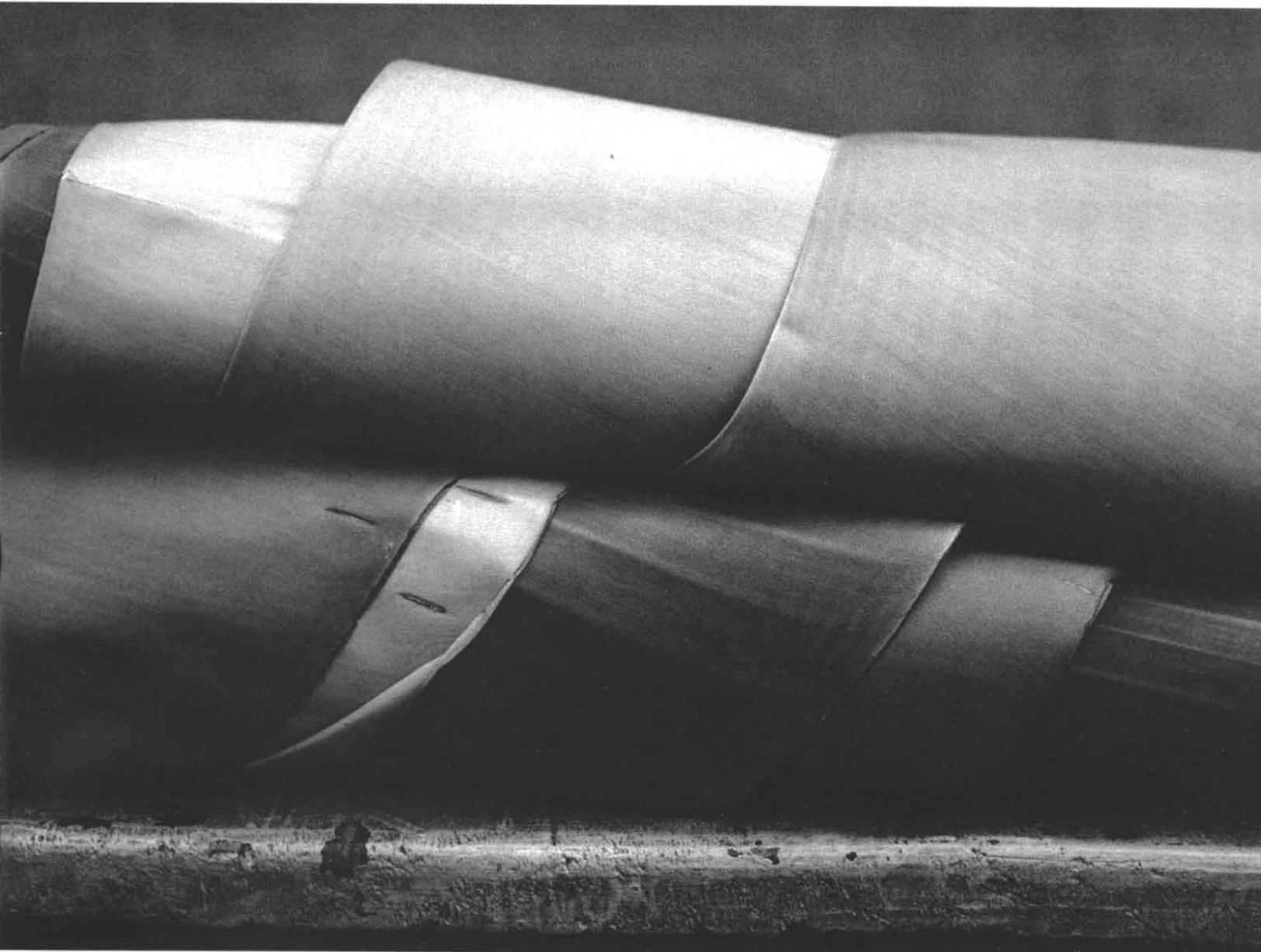
Santoni Rugiu, A., *Nostalgia del maestro artesano*, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1996.

Staples, A. "La constitución del Estado Nacional" en *Historia de las profesiones*, El Colegio de México, México, 1982.

*María de Lourdes Herrera Fera es Profesora-Investigadora de la Universidad Autónoma de Puebla. mlhferia@yahoo.com.mx*



© Eric Jervaise, de la serie *La vida secreta de los objetos*, 1996-1999.



© Eric Jervaise, de la serie *Microestructuras*, 1996-1998.