

Abraham A. Moles (1920-1992) y la Teoría de la Información

José Luis Piñuel Raigada
Profesor del Departamento de Sociología IV
U.C.M.

UNA IDENTIDAD INTELLECTUAL: ESTRUCTURALISMO INFORMACIONAL

El sentido unitario de su trabajo suele aparecer clasificado dentro de lo que se podría denominar en Ciencias sociales un "estructuralismo" generalizado de naturaleza estadística que, según sus propias palabras en la *Autobiografía* citada, "sería el resultado de una síntesis entre las posiciones fenomenológicas procedentes de la filosofía alemana y el movimiento neo-positivista en Teoría de la Comunicación"; es decir, en Teoría de la Información aplicada al estudio de las conductas humanas. Pero veamos primero cuál fue el origen de tal confluencia en su trayectoria de investigador.

Su formación de origen en física y matemáticas comenzó por la obtención de un Título de ingeniero en la Universidad de Grenoble, al mismo tiempo que una licenciatura en Física, como, según él, "lo hacían en aquella época muchos jóvenes estudiantes ávidos de conocimientos" (ibidem). Nombrado Ayudante del Laboratorio de Física de Materiales, tuvo ocasión de iniciarse en las técnicas de la metalurgia de la época - finales de los años cuarenta -; redactando informes sobre pruebas o análisis técnicos de materiales, vio pronto perfilarse lo que llegaría a ser denominado más tarde una "Ciencia de los Materiales". A su entrada al CNRS, concretamente al Laboratorio de Acústica y Física de vibraciones de Marsella, y al CRSIM (*Centre de Recherche Scientifique Industriel et Maritime*), siguió su Primer Doctorado de Estado con la investigación titulada: "La estructura física de la señal musical y fonética", realizada bajo la dirección de René LUCAS, de Elmond BAUER, de H. PERON y del fisiólogo MONNER. Esta tesis, defendida en 1952 en la Sorbonne, contenía ya los primeros elementos de su *Teoría Informacional de la Percepción*, que sería desarrollada profusamente tanto en libros como artículos a lo largo de su carrera (Cfr. Bibliografía completa de Moles sobre *Tª de la Información*, en anexo) y que representó el primer análisis crítico del concepto de *periodicidad* de las señales físicas a partir de una interpretación "informacional" aplicada a toda una serie de experimentaciones y manipulaciones de la señal sonora pregrabada: inversiones, desdoblamiento, modulación, descrestado, filtrado, etc. muy difíciles de realizar entonces, pero haciendo tomar conciencia de una metodología general: la de la deformación o destrucción sistemática de una señal, hasta llegar a la desaparición de sus propiedades perceptivas, y de esa forma, llegar a asumir la existencia de estas propiedades y su análisis posterior.

Frente a una Acústica científica que había caminado siempre sobre las huellas de los físicos alemanes y americanos, sólo preocupados de la curva de respuesta de los altavoces, del coeficiente de reverberación de las salas, del debilitamiento aportado por las paredes a la transmisión del sonido o del coeficiente de nitidez de las líneas telefónicas, Moles descubría un campo de fenómenos sonoros en continua variación, materializados a través de una grabación que de la realidad física no proporcionaba sino una imagen distorsionada y parcial, pero de la que sin embargo recreaba más o menos bien el efecto sobre el oyente, en cuyo aparato auditivo la señal ocupaba simultáneamente o en una rápida sucesión, una mayor o menor parte de haces nerviosos, pero de la que, sin ser jamás periódica en el sentido matemático, el receptor establecía durante un corto instante un régimen de "previsión provisional". Esto supuso el primer avance de una teoría cuantitativa de la Información surgida del laboratorio de Acústica y en su seguimiento estuvo fuertemente influenciado por los trabajos de SHANNON y WEBER a los que más tarde encontró en el MIT y que le animaron mucho a continuar por la vía así trazada. Mediante experimentos entonces extremadamente laboriosos -puesto que aún no se disponía de instrumentos tan simples como el magnetofón- exploraba todos los métodos concebibles de manipulación de la señal sonora, inversión temporal, inversión del espectro, corte, descrestado de los fenómenos sonoros y sus posibilidades, todos los mecanismos de enmascaramiento y de ruidos, de los que se esforzaba por establecer un inventario y repertorio de propiedades perceptivas, frente a las propiedades físicas. El sentido unitario de este trabajo no procedía aquí del espectrógrafo o del osciloscopio, sino del receptor humano con sus propiedades, su capacidad de reconstruir el todo a partir de la suma de sus partes, de aceptar las mayores distorsiones o los ruidos más grandes en la medida misma en que pudiese integrar en su campo de conciencia la señal que él estaba dispuesto a recibir mediante un comportamiento activo, quedándose bastante lejos, incluso contrastando con los análisis psico-fisiológicos convencionales. Todos estos aspectos, que llegaron a ser después moneda corriente de la ciencia de las comunicaciones, fueron la base de una vasta industria de la Alta Fidelidad, o mejor, de la reproducción sonora de Alta Fidelidad, pero exigían entonces una serie de cambios de perspectiva, de tomas de conciencia, que no se habían facilitado por la demasiada estrecha conexión que el estudio del mensaje sonoro mantenía con una acústica tradicional centrada sobre la metrología. En diversos trabajos de física matemática (estudio de las funciones de aplanamiento de la señal, análisis del concepto de periodicidad, estudio del ritmo), publicados en diversas revistas y cuya mayor parte pasaron a ser posteriormente integrados en su Tesis de Ciencias, logró poner en evidencia la importancia de la concepción que ahora se llama "gestaltista", global, frente al análisis métrico de detalle de los diferentes aspectos de la señal electrónica recogida por un micrófono o dentro de un canal amplificador.

Muchos de los análisis críticos que le llevaron al primer esbozo de una representación tridimensional de los fenómenos sonoros a partir de una anamorfosis psico-física (altura, nivel, duración), pero más orientados hacia su aspecto psicológico, fueron publicados en su primera obra, *PHYSIQUE ET TECHNIQUE DU BRUIT* (1952) la cual permaneció durante más de diez años siendo la única obra en lengua francesa sobre este tema. Fue en esta obra donde propuso que fuese considerado el ruido o sonido

ambiente como un elemento del entorno al igual que el clima (idea de clima sonoro) y donde proporcionó, con ocasión de una comunicación a la Agrupación de técnicos acústicos en lengua francesa, un primer esbozo de normas de insonorización de inmuebles sobre la base de numerosas experiencias en esta materia.

La puesta a punto definitiva de este estudio de los fenómenos sonoros transitorios considerados como una sucesión de formas más o menos aislables en un curso de tiempo, fue realizada con ocasión de sus trabajos de colaboración en el *Centre d'Etudes de Radio-Télévision*, el organismo responsable de investigación en la Radiodifusión francesa por entonces (1948-50; ver Bibliografía).

Durante este período dos becas de la Fundación Rockefeller le permitieron desarrollar, con ocasión de una estancia bastante larga en el Departamento de Acústica de la Universidad de Columbia en los EE.UU., los elementos de una teoría informacional de la percepción de fenómenos sonoros, que ya había sido planteada en su Tesis de Ciencias. Fue redactada bajo la forma de un informe para la Fundación Rockefeller y publicada, algunos años más tarde, en un libro: *Musiques Experimentales* (1962) cuyo contenido, parcialmente vuelto a publicar en revistas científicas alemanas, ejerció una influencia notable sobre los movimientos de música contemporánea que utilizaban procedimientos electrónicos o electro-acústicos.

Muchos de estos problemas de señal sonora en tanto que vector de información, se aplicaban con igual suerte, lo mismo a los lenguajes hablados convencionales, que a lo que por extensión se llama "lenguaje animal", más correctamente traducido mediante la expresión "sistemas de señales interespecíficas e intraespecíficas", de los que en colaboración con el Laboratorio de Fisiología animal de R. G. BUSNEL, tuvo ocasión de examinar múltiples ejemplos.

Los principios de la teoría de las comunicaciones, tales como MOLES los desarrollaba entonces, eran aplicables también a los lenguajes complementarios (*speech surrogates*), en particular a los lenguajes por silbidos que fueron objeto de toda una serie de estudios a lo largo de diez años, con el equipo de BUSNEL. En una expedición etnológica, en el Norte de Turquía, organizada con la ayuda de la Fundación Wenner-Gren de New York, Moles pudo estudiar una lengua por silbidos bastante desarrollada, practicada extensivamente en una zona montañosa de difíciles comunicaciones, consiguiendo numerosos documentos y poniendo en evidencia, conforme a los supuestos generales de sus trabajos anteriores, la correlación neta entre desarrollo de un sistema lingüístico (vocabulario, aptitudes para silvar, facilidad de reconocimiento y comprensión) y marco general socio-cultural: conjunto de objetos, actos y situaciones que el grupo humano puede conocer, lo que era para Moles una primera aproximación concreta a los inventarios de la vida cotidiana que luego desarrollaría en consecuencia. Se hicieron varias publicaciones sobre ese tema, y en particular estableció, utilizando los documentos recogidos en esta expedición sobre cinta magnetofónica, un diccionario de frecuencias de alrededor de 300 palabras silvadas y que no sería difundido más que en muy pocos ejemplares. Para Moles el conjunto de estos trabajos constituye toda

otra rama de aplicación de las ideas generales sobre comunicación e información, largamente elaborada como una de las líneas esenciales de su evolución científica.

Influenciado, según sus propias palabras "por las enseñanzas de Gaston BERGER, el cual proponía una filosofía dinámica inspirada en Ernest BLOCH, las enseñanzas de BACHELARD, del que había seguido durante varios años sus cursos y que efectuaba una crítica en regla del espíritu científico, de MERLEAU-PONTY, primero en la Sorbona y después en el College de France, junto a sus contactos de trabajo y estancias en diversos laboratorios de diferentes países" (ver *Autobiografía* cit.), se propuso presentar una segunda Tesis de Doctorado de Estado en Filosofía y Letras titulada *LA CREATION SCIENTIFIQUE*, defendida en la Sorbona en 1954, publicada inmediatamente después en Suiza, y que dió lugar más tarde a diversas ediciones extranjeras (la más reciente de las cuales fue la española de 1986 de cuya edición me encargué personalmente). De hecho, como todos los trabajos de epistemología o de filosofía, incluso susceptibles de aplicaciones, este estudio, que fue el primer tema de Tesis principal de doctorado en Letras, siguió siendo durante mucho tiempo una veta de reflexión en torno a la ciencia y de crítica epistemológica, que para Moles discurría paralela al conjunto de los trabajos científicos que al mismo tiempo iba efectuando en los campos de la psicología de la percepción y de la estética. Concretamente, había decidido presentarlos éstos como una tesis secundaria del mismo doctorado en Letras titulándola: *THEORIE DE L'INFORMATION ET PERCEPTION ESTHETIQUE*. Esta teoría, desde su publicación en 1958, fue sin embargo la más difundida en numerosos países, especialmente en los países de lengua alemana, ya que en ella se proponía un marco teórico a un problema fundamental, el de los mecanismos de la percepción por parte del cerebro, considerado como un sistema de manipulación de datos. Representa de hecho lo que se ya actualmente se conoce como una "teoría estructuralista de la percepción."

"TEORÍA DE LA INFORMACIÓN Y PERCEPCIÓN ESTÉTICA": EL SUPER-SIGNO

En la misma línea que seguía en su Tesis sobre la señal musical, este trabajo rendía cuentas del conjunto de leyes de la teoría de la forma en términos informacionales y proponía entre otras cosas un análisis jerárquico de repertorios y la noción, frecuentemente retomada después, de super-signo. En este sentido resaltó entre otras cosas que una forma es aquello que aparece al observador como no siendo nunca resultado del azar. Esta es el resultado de una redundancia en la recepción de un mensaje. Las formas que emergen a diferentes niveles en la jerarquía de signos y de super-signos dentro de un mensaje son, en principio, independientes las unas de las otras, obedecen a leyes de constricción diferentes que pueden clasificarse en diferentes "estructuras de orden" según las distancias medias a las cuales aquellas ejercen su acción. La percepción estética reposa sobre la aprehensión de un mensaje superpuesto al mensaje semántico que le sirve de base, haciendo uso del margen de libertad que existe siempre alrededor de cada uno de los signos o elementos del repertorio o del código que sirven para construir el mensaje semántico. Mensaje semántico y mensaje estético combinan sus acciones en proporciones diferentes a los diferentes

niveles de la jerarquía de signos y supersignos, hasta ser integrados por el cerebro del receptor según reglas determinadas de acuerdo a su capacidad máxima de aprehender la información. Todo mensaje representa un cierto tipo de juego dialéctico entre la banalidad máxima de un sistema totalmente inteligible y la originalidad máxima que estaría próxima al maximum de información de SHANNON. Insistiendo en la consideración del operador humano como un modelo de máquina capaz de tratar la información, aquél debe poseer una capacidad máxima que llegó a cifrar entre 10 y 20 Bits/sec noción también hallada independientemente por investigadores americanos (BRUNER, MILLER) y que fue objeto de un trabajo importante de uno de sus investigadores, Helmar FRANK que realizaba su tesis bajo la dirección de Max BENSE y del mismo Moles, deduciendo las primeras reglas de aplicación de la teoría informacional al proceso pedagógico. Por otra parte, su trabajo sugería en el campo psico-físico, la existencia de principios de incertidumbre en la percepción, demostrando que la precisión del reconocimiento de una forma es inversamente proporcional a la precisión con la que es conocida la intensidad física de ésta, es decir, en contraste con el fondo de ruido ambiente. Estas nociones han sido luego ordinariamente retomadas en Informática en el ámbito de los procedimientos de extracción de una señal con relación a un ruido, a partir de artificios matemáticos tales como el espectro de auto-correlación, los cuales han terminado aportándoles una verificación mediante un modelo convertido en algo rutinario ².

LA SOCIODINÁMICA DE LA CULTURA

Los conceptos que él había enunciado en sus obras *THEORIE DE L'INFORMATION ET DE LA PERCEPTION ESTHETIQUE* y en *MUSIQUES EXPERIMENTALES*, (ya citadas) y que trataban de desarrollar aplicaciones específicas, le llevaron a una aplicación de gran trascendencia: la medida de la complejidad de los grupos sociales a partir de la complejidad de una estructura de roles sociales en un grupo humano o en una empresa, de forma que la información del sociograma correspondiente, daría lugar al análisis de los fenómenos culturales desde un ángulo estructuralista informacional. Este análisis le condujo a poner las bases de una doctrina de la circulación de productos culturales en la sociedad poniendo en evidencia cómo, a través del juego de los *mass media*, ideas o mensajes nuevos y originales, puestos en circulación al interior de un estrecho micro-entorno, y después selectivamente retomados por los sistemas de comunicación de masas que les someten a modificaciones de forma y contenido, son difundidos a gran escala y banalizados dentro de la sociedad constituyendo esa cultura de masas hecha de un ensamblaje disparatado (*mosaico*) de "culturemas" que se convierten así, en una época determinada, en materiales universales del pensamiento: estos mismos materiales irían a su vez a ser retomados y combinados en nuevos mensajes originales fabricados por los creadores en un estadio ulterior del ciclo socio-cultural etc. Estos trabajos, esbozados primero en el *Centre d'Etudes de Radiotélévision*, y presentados en el *Institute de Sociologie Solvay de Bruselas*, fueron establecidos sobre una base de datos del *Service des Relations avec les auditeurs* utilizando numerosas estadísticas de las que se disponía allí, y que años más tarde fueron objeto de un libro: *SOCIODYNAMIQUE DE LA CULTURE* (1971).

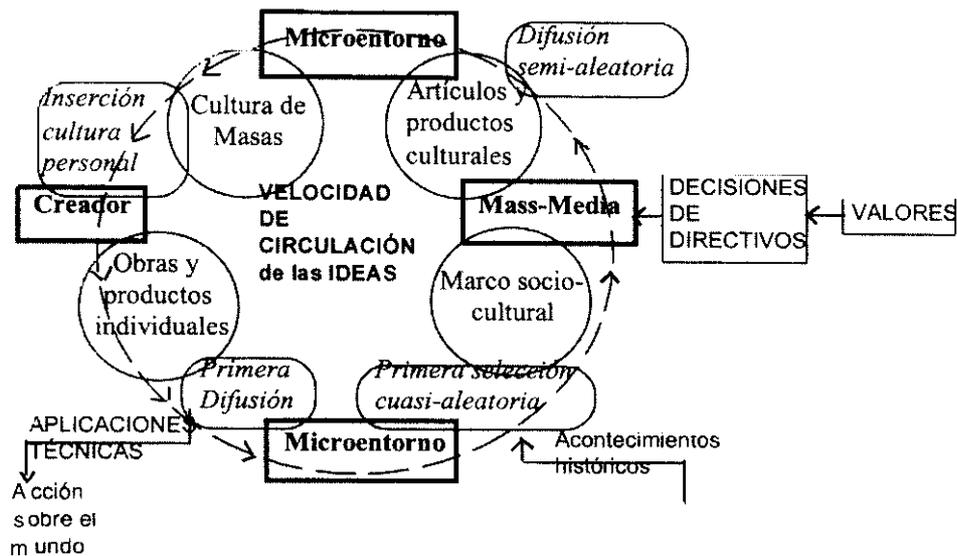


Figura 1. El ciclo socio-cultural limitado a sus elementos esenciales.

Esta figura es una esquematización del mecanismo de la circulación de artículos culturales tal como se ha descrito más arriba. Se encuentran aquí los mismos elementos: el creador en cuya orientación personal se recogen éstos para hacerlos pasar a las obras intelectuales que se difunden en un microentorno, el marco socio-cultural que recoge las ideas, los hechos y acontecimientos en un reservorio general en el que los Medios de Comunicación de masas van a buscar sus contenidos. Esta figura subraya el aspecto de relativo cierre del ciclo sobre sí mismo: las nuevas ideas se elaboran a partir de ideas viejas fertilizadas por los acontecimientos. El ciclo se encuentra abierto al exterior por cuatro elementos: por una parte al juego imaginario del creador; por otra, a las realizaciones del mundo de los objetos; por otra también, a las conexiones con el universo de noticias y acontecimientos históricos; finalmente a las decisiones de los directivos de los Mass Media y al mundo de los valores sociales. La flecha caracteriza la velocidad de circulación del ciclo, que es medible en cierto casos bien definidos, y el problema en cuanto a cualquier dinámica cultural termina por plantearse en si es posible o deseable acelerar o ralentizar la velocidad de rotación del ciclo.

Propuso pues un análisis preciso de la noción de cultura en forma cuantitativa, la noción de ciclo socio-cultural, la descripción de ciclos "económicos" para las ideas en diferentes disciplinas o diferentes campos: el arte, la música, la ciencia, el teatro, el vocabulario, el cine, los periódicos, la televisión, poniendo en evidencia de manera

precisa la noción de "gate-keepers" evocada por Kurt LEWIN y WRIGHT MILLS, y las consecuencias de los modelos de difusión y de retención sobre formas y contenidos de la cultura de masas. Demostró allí igualmente que las hipótesis de partida y las prácticas que los "gate-keepers" y responsables de los media estaban adoptando, les conducían a un cierto número de doctrinas culturales que Moles caracterizó con los términos de doctrinas *demagógica, dogmática, jerárquica, culturalista, y dinámica*; de forma que la combinación de estas "doctrinas tipo" en un caso real, podría dar cuenta de la política cultural de gran número de instituciones masmediáticas.

ACERCAMIENTO AL MUNDO DEL DISEÑO

Una parte de sus trabajos se encontraban pues, por aquella época, orientados hacia aspectos sociológicos, y la otra hacia aspectos informacionales y de psico-estética. Estos últimos le llevarían a ensayar aplicaciones más prácticas de la Teoría informacional de la Percepción, en particular al diseño. Tras una serie de conferencias en la *Hochschule für Gestaltung* de Ulm, heredera en Alemania de la tradición de la *Bauhaus* de Weimar, fue requerido para asumir la responsabilidad de una enseñanza teórica con el título de Profesor regular. Este fue el principio de una larga colaboración con esta Escuela, que fue uno de los principales crisoles del arte óptico y geométrico. Los estudios sobre la percepción habían conducido en principio a un análisis de la optimización de formas dirigidas a un receptor particular que posee un bagaje cultural determinado. Para él fueron la ocasión de aplicar sistemáticamente el marco doctrinal de la Teoría Informacional de la percepción tal y como la había esbozado y desarrollado sobre el material sonoro, al universo visual en el que, - con el compromiso de hacer una teoría general -, los mismos conceptos de base volviesen a encontrarse: la idea de átomo perceptivo proporcionado por los umbrales diferenciales, la idea de complejidad, la idea de optimización del mensaje según las capacidades del receptor, la idea de complementariedad o de contrapunto entre el mensaje semántico y el mensaje estético que emerge en la explotación de los márgenes de libertad permitidos por el primero. Fue igualmente en Ulm donde había podido enunciar los primeros elementos del concepto de *Esquematisación* como un sistema de mensaje mediador entre los mensajes de carácter "morfológico", aquellos que se parecen a las formas cuyo contenido pretenden representar, y los mensajes de carácter "semiótico" basados sobre el ensamblado de signos que resultan de convenciones completamente arbitrarias. El esquema es uno de los aspectos esenciales de la comunicación en tecnología, reposa sobre convenciones sociales definidas pero está ligado por otra parte a toda una funcionalidad de aplicaciones en Artes gráficas que habían encontrado perfectamente su sitio en la filosofía de la *Bauhaus* o de la *Hochschule für Gestaltung*.

A lo largo de estos años, surgieron cada vez más claras dos vías fundamentales de aplicación de la teoría informacional o estructuralista de la percepción estética. La una, dar con un algoritmo general de análisis de la obra artística, basándose directamente en los mecanismos de la percepción, o sea, sobre la forma en que el espectador ve o escucha la obra que se le ofrece. Tuvo frecuentemente ocasión de aplicarlo

a la crítica de arte en una serie de estudios dispersos que le permitieron profundizar en los detalles de fenómenos tales como la oposición figura/fondo, el fenómeno de la fascinación, la idea de serie y de mínima diferenciación, la noción de ritmo -utilizada de manera tan laxa por los músicos-. El otro dominio de aplicación importante es el mecanismo de la creación de la obra de arte, o más prudentemente, de la creación de una obra "estéticamente satisfactoria para un público determinado" (concepto de público destinatario u objetivo al que se apunta) del que es posible formalizar su definición, a partir de razonamientos de sociología de la cultura, encuadrando así la operación estética de una manera accesible a la experimentación objetiva. La teoría estructuralista o informacional está en la base de todo esfuerzo de síntesis, tal como ha sido probado por diversas vías desde que el ordenador se ha convertido en un útil accesible, y todos los trabajos efectuados en este campo se refieren implícitamente o explícitamente a la noción de "átomo" o de "morfema", de corpúsculo de sonido o de elemento, ya sea desde el ángulo de una estadística "económica" derivada de la teoría de la información, ya sea desde el ángulo de una teoría estructuralista.

Un resultado de estos estudios fue el concepto de *Kitsch* término que era prácticamente desconocido en francés y con el que Moles se había familiarizado a partir de sus trabajos en Ulm. La noción subyacente fue objeto de un curso público en la Universidad de Estrasburgo en 1968-1969 produciendo su introducción en la lengua francesa ordinariamente hablada. Lo desarrolló en un libro (*Psychologie du kitsch, l'art du bonheur*, Editions Mame Hatier, 1971) que fue muy difundido; este concepto que integra la idea de vulgarización, de mediocridad, de anti-arte paralelo al arte, como carente de esfuerzo, representa una tendencia estética fundamental de la sociedad de consumo y varias y sucesivas exploraciones hechas con ocasión de investigaciones estéticas diversas sobre decoración, disposición de objetos, libros, tarjetas postales, llegaron a demostrar que desempeñaba un papel esencial en la vida cotidiana y constituía uno de los modos de mayor importancia en lo que se puede denominar la comunicación estética .

TEORÍA DE LA INFORMACIÓN Y TEORÍA DE SISTEMAS, EN LA OBRA DE MOLES

Con ocasión del acceso oficial a la Universidad francesa en Estrasburgo, al principio llamado por Henry LEFEBVRE, como profesor de Sociología, y después en la cátedra de Psicología Social donde creó en 1966 el Instituto que dirigió hasta su jubilación, sus trabajos científicos adquirirían una línea de continuidad cada vez más general: a partir de un tronco original de ciencias exactas y técnicas, había pasado progresivamente desde las ciencias de la naturaleza, la física matemática, la física de materiales, la ciencia de las vibraciones acústicas y electrónicas, hacia la teoría psico-física de la percepción y la construcción de una doctrina estructuralista de ésta última, con múltiples aplicaciones, entre ellas al diseño. Este camino, que como se ha dicho vino marcado sucesivamente por sus trabajos sobre física del Ruido, sobre la Música Experimental y la Música concreta, sobre la Teoría de la Información, sobre la Teoría informacional de la Percepción, y sobre la Sociodinámica de la Cultura finalmente, acabaron por asociarse a todo un movimiento de análisis que entonces se llamaba

"Teoría de Sistemas" y que por aquella época inflamaba los espíritus bajo el nombre de "Cibernética", pudiéndose interpretar como un esfuerzo de síntesis entre teoría globalista originaria de Europa Central y teoría behaviorista y neo-positivista originaria del empirismo anglosajón: su componente esencial es la afirmación estructuralista de la posibilidad o de la voluntad de descomponer el mundo en elementos simples, reconocibles y enunciables, cuya variedad es limitada, (repertorios), y de reconstruir después un modelo de ese mundo aplicándole ciertas reglas de combinación que las teorías de la comunicación han llamado "códigos" y que investigadores como LEVI STRAUSS habían denominado, partiendo de un campo experimental diferente, "estructuras". Bajo este nombre aquellas habrían de dar lugar a todo un conjunto de doctrinas conocidas después bajo el término, que desde el principio venimos usando, de "estructuralismo". A juicio de Moles no parece abusivo considerar el conjunto de este movimiento, desde su forma informacional como desde su forma estructuralista, como siendo el resultado de introducir la teoría atomista en las ciencias de las que el hombre es el objeto o el sujeto. Señalemos simplemente que la dirección que él particularmente más desarrolló privilegia en la organización de repertorios y códigos una aproximación estadística, confiándole a la aleatoriedad una parte más grande, lo que parece más conforme con la naturaleza de los fenómenos humanos.

En sus trabajos sobre sociometría sistemáticamente continuados durante varios años, Moles había intentado desarrollar como un método de trabajo fundamental, el paralelismo entre agrupamientos de seres humanos y sistemas mecánicos o químicos. La sociometría se asemeja a una química social cuyos átomos son los seres humanos, los grupos serían las moléculas, las empresas e instituciones las macromoléculas, etc.. Este paralelismo resultó extremadamente fructífero y en sus trabajos sobre este tema (ley de activación de la matriz sociométrica comparada con la ley de acción de masas en química, estructuras en cadenas, estructuras centradas, desarrollo cristalino, agregados y sistemas ordenados, etc.) Moles ofreció numerosos ejemplos de tal paralelismo de estructura cercana o distante. El mundo de los sistemas presenta a grandes rasgos dos aspectos: por un lado la estructura misma de los sistemas (átomos, funciones, ligazones entre elementos, estructura de orden próximo y lejano, etc..), por el otro, la dimensión de los flujos que circulan entre los diferentes puntos de los sistemas: flujo económico, flujo de relaciones, de mensajes, dimensión psicológica transmisible, etc.. La complementariedad de estos dos aspectos se manifestaba incluso mediante el análisis de agrupamientos humanos del tipo "Empresa", aplicando al caso las nociones de *feed back*, de auto-organización, de expresión de la opinión y demostrando la constitución en estos sistemas, de procesos de ultraestabilización y de segregación espontánea de subconjuntos, conforme a las leyes generales de la teoría de sistemas. Existe ahí una vía extremadamente fructífera que da la imagen de las sociedades o de la sociedad como sistema, cuestionando la teoría convencional de las instituciones sociales.

Un curso de un año, titulado "La imagen del Futuro en la sociedad contemporánea" llevado a cabo cuando todavía pertenecía a la cátedra de sociología, le dio ocasión a Moles de efectuar una primera categorización de los métodos por los cuales el individuo construye aquella Imagen del Futuro que contribuye a determinarlo, y de cómo hace uso de ella para emprender acciones presentes que adquirirán su efecto en el

futuro (definición misma de Prospectiva dada por G. BERGER, que había sido su Maestro en la Sorbonne). Uno de los conceptos que Moles extrajo a este propósito, ligado a la vez a la noción de libertad y al concepto de campo topológico de Kurt LEWIN, fue el de la categorización de los ámbitos de libertad del individuo con relación a sistemas de constricciones variadas: físicas, biológicas, jurídicas, culturales, etc., definiendo el término de "libertad", en el sentido en que VALERY lo toma prestado de las ciencias de la mecánica: exceso del número de parámetros que determinan al individuo sobre el número de constricciones que rigen sus movimientos. Demostró entonces Moles que existen tres modos posibles de libertad, que él denominó "principal", "marginal", e "intersticial"; última noción que refleja el trayecto en que se imagina al individuo en un campo repleto de constricciones y valores y por ello mismo reducido mediante "bloques de prohibiciones" diversas, resultando particularmente utilizable en el análisis de estrategias de empresa, de comportamientos políticos y económicos, y de actitudes personales. Basándose entonces en la metódica aplicación de la idea de circuito socio-cultural, que había esbozado ya bastante antes en los anteriores trabajos que le llevaron al libro *SOCIODYNAMIQUE DE LA CULTURE*, obra traducida a varios idiomas y muchas veces reeditada en consecuencia, llegó entre otras cosas a elucidar en detalle los organigramas de circulación de los elementos culturales al interior de redes sociométricas muy particulares tales como, por ejemplo, los mercados de cuadros, o el sistema de renovación del vocabulario considerado como un stock cultural puesto a disposición del conjunto social; en el marco de la socioestética, aquello proporcionó gran número de ejemplos de circulación de "artículos culturales", justificando así la hipótesis inicial de considerarlos productos análogos a los productos materiales, noción que al cabo de algunos años ha sido largamente aceptada.

TEORÍA DE LA INFORMACIÓN Y PSICOLOGÍA DEL ESPACIO

H. LEFEBVRE había subrayado la importancia de la vida cotidiana como un sistema autónomo que escapa en gran parte al estudio de las instituciones que, desde DURKHEIM, se consideraban especialmente en Francia definitorias de la sociología. Retomando aquella idea Moles comenzó a desarrollar de manera concreta lo que él entendía por vida cotidiana en las relaciones que el individuo mantiene con la sociedad. Esto fue lo que poco a poco iba a constituir más claramente el contenido esencial del análisis psicosociológico tal y como se lo enseñaba a sus estudiantes de Estrasburgo y a los investigadores extranjeros que llegaban a ponerse al corriente de lo que iba desarrollando. Había retomado el análisis de los conceptos de Kurt LEWIN sobre el campo topológico de las representaciones y valores desde el ángulo de una fenomenología del espacio y el tiempo conforme a las líneas directrices de la filosofía alemana (HUSSERL, HEIDEGGER, SCHELER). Sus estudios se orientaron y se concretaron entonces a través de una serie de investigaciones sobre la psicología urbana o entorno, ligadas a lo que Moles había hecho en Ulm. Estas ideas proponían a partir de una fenomenología del espacio centrada sobre el individuo, un tipo de análisis de lo que él había llamado en 1965 los "Caparazones de la existencia" (figura 2), noción a menudo retomada posteriormente de manera independiente.

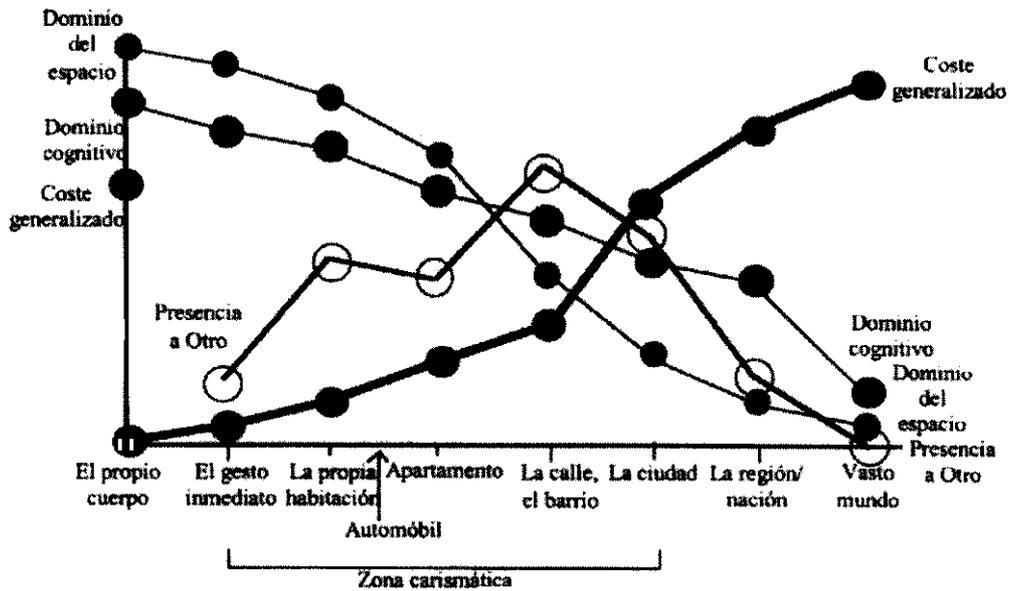


Figura 2. Algunos caracteres psicológicos de los «caparazones de la existencia».

Este análisis sitúa al ser humano en una serie de áreas concéntricas que se extienden hasta los extremos del mundo, cada una de ellas definida por caracteres distintivos específicos a los ojos del psicólogo, y que se caracteriza por entrar en contradicción con la división uniforme y racional de la extensidad espacial que el arquitecto propone o impone al ser racional que él cree ver en los individuos.

La psicología aparece entonces como el estudio racional de la irracionalidad del hombre, definición que le respeta al psicólogo su adhesión de principio al universo de la razón científica, pero que le sitúa en oposición dialéctica con el ser humano que él estudia. El conjunto de estos estudios fue resumido en un trabajo hecho en común con E. ROHMER: *PSYCHOLOGIE DE L'ESPACE* (1972). En ellos se subraya la oposición entre privacidad y comunidad y se extraen un cierto número de axiomas de origen sociológico a propósito de los comportamientos del ser humano en el espacio, mostrando que el hombre no acepta a la sociedad más que en la medida en que él sea capaz de rechazarla y que la función del urbanista o del arquitecto es llevar a cabo ese juego permanente de concentración o de dispersión que constituye la significación psicológica de la ciudad. Con la limitación del capital Espacio-Tiempo del que dispone el conjunto de la masa social, este juego dialéctico se hace cada vez más difícil de realizar; el hombre ya no acepta a la sociedad, sino que la sufre: la Sociedad es un error.

De hecho, la psicología social muestra que en numerosas instancias, la "sociedad" no es ya la "cosa pública" (*res publica*), sino el "marco necesario" de la existencia, ya no hay propiamente hablando sociedad, sino un "sistema social" de componentes

atomizados más o menos grandes e importantes: individuos, grupos familiares, grupos de presión, empresas, minorías variadas, repartidos por el espacio del campo social, atravesados por una red de servicios y una red de constricciones cuyo funcionamiento le provoca a cada uno de estos componentes la secreción de una opinión o de una actitud, totalizadas e integradas todas en conjunto dentro de los sistemas de opinión y de contenidos que a su vez van a ejercer su reacción sobre las estructuras de servicios y de limitaciones. Esta descripción es de hecho una aplicación de la teoría de sistemas generales a un conjunto particular, el sistema social, que Moles vio como una generalización de sus primeros trabajos sobre macro-sociometría.

El individuo aparece de esta forma como "dotado" de un cierto capital de espacio y tiempo del que, en el Instituto de Estrasburgo, Moles propuso se hiciera el análisis de los diversos aspectos según el método fenomenológico generalizado que poco a poco se fue afirmando como uno de los avances esenciales de las ciencias sociales, ya que a su parecer reconciliaba satisfactoriamente la inmediatez filosófica y el aporte de datos o mecanismos que son habituales en la tecnología.

"COMUNICACIÓN", CONCEPTO-ENCRUCIJADA DE UN NUEVO AVANCE DE LAS CIENCIAS SOCIALES.

Se impone entonces la ligazón entre estos estudios sobre psicología del espacio y los mecanismos de la comunicación. Poco a poco, profundizando en aquella teoría estructural de las comunicaciones, Moles fue estudiando la aplicación de los mecanismos de la comunicación y de la teoría de sistemas a las ciencias sociales en sus más diferentes aspectos, siempre atento al proceso de percepción, desde los mecanismos de la percepción estética, hasta los de la percepción del espacio o el tiempo. Todo aquello llevaba a considerar que tales análisis de los mecanismos de la percepción debían conducir a establecer reglas de aplicación de las ciencias humanas a los problemas técnicos que se plantean ya sea a propósito de la inserción de los seres humanos en el espacio (el arquitecto, el urbanista, el planificador de ambientes, el diseñador, el paisajista), ya sea a propósito de la comunicación entre individuos o de la acción de los *mass media* -tarea que propiamente hablando compete al recién llegado de la tecnología social: el ingeniero en comunicación social (el hombre de los media, el publicitario, el analista de contenido). Había llegado el momento entonces de franquear una nueva etapa de generalización y de sistematización de aquellas dos disciplinas: la de la Psicología del Espacio y el Tiempo, y la de la Información y las Comunicaciones. Este término de "Comunicación" emergía en efecto por aquella época (1965-1970), como uno de los conceptos-encrucijada de un nuevo avance de las ciencias sociales. Facultades universitarias o centros de investigación de la comunicación se estaban creando un poco por todas partes en el mundo, reagrupando o desarrollándose en ellos disciplinas bastante dispersas: ciencias sociales, cinematografía, televisión, periodismo, artes gráficas, publicidad, educación, que de hecho no se habían frecuentemente encontrado juntas más que por la fuerza de las circunstancias, por una cierta voluntad de reorganización y por un término muy general, a menudo bastante mal definido: "la comunicación".

En una serie de trabajos efectuados parcialmente en Estrasburgo, parcialmente en América del Sur, con ocasión de un encargo de la UNESCO en universidades brasileñas, después en Canadá en la Universidad de Laval como profesor invitado, y en España en las universidades de Madrid y Barcelona, Moles se vio llevado a sintetizar e integrar las nociones obtenidas del análisis de la situación de comunicación. Este análisis es resultado por una parte de los trabajos de SHANNON, WIENER, y MEYER-EPPLER, por otra de aquella sistemática "puesta entre paréntesis" de la significación, que efectúan tanto el análisis de contenido de origen americano como el acostumbrado énfasis dado al envoltorio y a los aspectos exteriores de los mensajes, que rutinariamente se hace en las artes gráficas, en el *rewriting* periodístico, o en la producción de programas en los media, puesta entre paréntesis subrayada en sus análisis de la cultura y en sus diversos trabajos sobre el concepto de acontecimiento. Esto le llevó a Moles pues a constituir lo que se puede llamar una aproximación formalista al estudio de las comunicaciones sociales, definiendo el concepto de comunicación a partir de la idea "de experiencia vicaria" como la transferencia de una modificación del entorno inmediato del receptor a partir de una modificación del entorno del emisor utilizando para ello lo que de partida uno y otro poseen en común (ideas de código, de repertorio, de cultura).

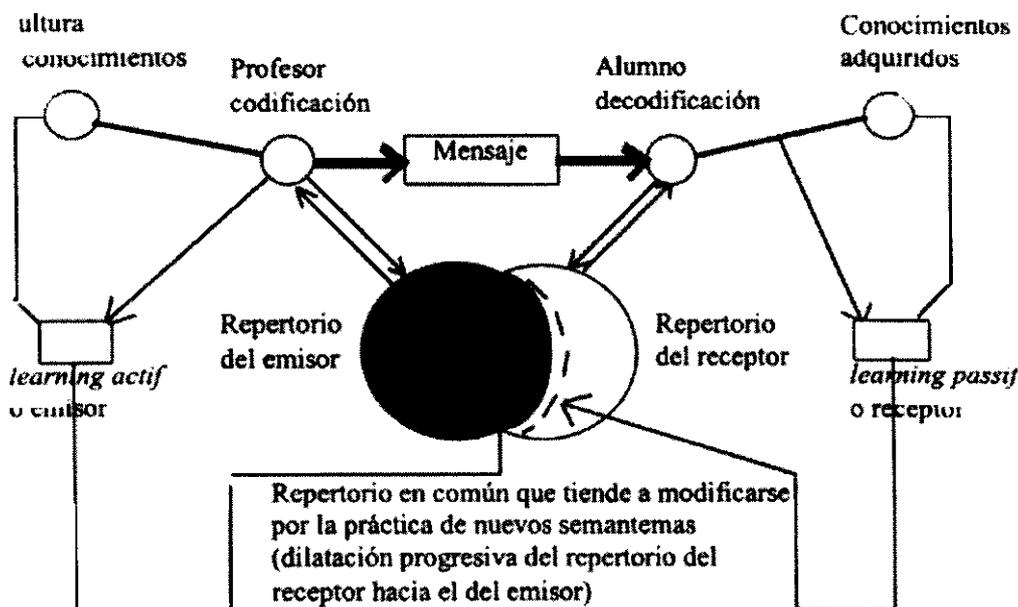


Figura 3.

Desde esta situación de base que fue el objeto de la antigua teoría de la información y que dio lugar por consiguiente a un estudio muy detallado tanto en el plano matemático como en el terreno práctico, pudo llegar Moles a demostrar que se puede

pasar a todas las situaciones prácticas halladas a partir de una clasificación formal que distingue entre comunicación a distancias próxima o lejana, unidireccional o bidireccional, inter-personal o de difusión masiva, semiológica o icónica, carismática o funcional, etc. El conjunto de estos criterios proporciona una matriz o rejilla de análisis del fenómeno de la comunicación que el ingeniero tiene la tarea de rellenar. Moles resumió gran parte de estos estudios en su obra sobre la *Comunicación* (1971) dirigida a un público muy amplio, redactada, con la ayuda de su equipo de Estrasburgo, en forma de enciclopedia, y que ha sido difundida en gran número de universidades donde frecuentemente ha sido utilizada como manual de enseñanza.

La comunicación situándose en el espacio y el tiempo, es uno de los tres aspectos fundamentales de las ciencias sociales, las cuales es legítimo reestructurar en tres grandes capítulos: ciencias de las situaciones, ciencias de las comunicaciones, ciencias de los actos. Si, como señalaba con anterioridad, la cantidad de espacio y tiempo de que - de manera más o menos autónoma- dispone el ser individual o la colectividad, se encuentra limitada (noción de propio dominio, de agenda personal, de capacidades espaciales del individuo, o por el contrario noción de territorio), entonces todo acto de comunicación cualquiera que sea, surge necesariamente de esta suerte de capital espacio-temporal de que dispone el individuo o el sistema social; si esto es así, cada operación de comunicación, de interacción, afecta necesariamente a todas las otras puesto que "consume" una cierta cantidad de tiempo o de espacio. Esta es la idea de base de una ecología de las comunicaciones definida como la interafectación de comunicaciones de diferente especie en el interior de un dominio restringido del espacio y del tiempo. Hay aquí pues una organización de la esfera personal del ser humano que se reparte entre sus actos, sus interacciones con los demás, su trabajo y su descanso, así como hay también la organización de un territorio, de un Estado, a través de los sistemas de relación que se construyen en su interior. Rendir cuentas de esta organización y establecerla sobre bases de datos, sería el objeto de una nueva disciplina, la ecología comunicacional.

LA COMUNICACIÓN VISUAL

Uno de los aspectos más concretos de esta idea de densidad de los mensajes recibidos por el individuo en el curso de su circulación por un territorio -urbano por ejemplo-, es la densificación de las imágenes visuales motivantes de las que el *affiche* o cartel (vallas publicitarias, v.g.) es el ejemplo más simple en la sociedad urbana. Moles había desarrollado desde varios años antes el análisis formal de la imagen considerada como un mensaje destinado a influenciar al individuo de una manera controlable y por ello mismo fue su objeto de elección con vistas a un estudio científico de estímulos de carácter estético. Aquellos estudios le condujeron a abordar el cartel desde una perspectiva muy diferente de la desarrollada por los métodos de carácter semiológico practicados por ECO o PENINOU, o sea desde el ángulo de la densidad informacional de origen visual y de la sedimentación del conjunto de mensajes en la memoria del individuo hasta llegar allí a constituir fragmentos de cultura sujetos al olvido, a la distorsión, al filtrado selectivo, mediante mecanismos de

censura, etc., y que por consiguiente representa una parte importante de la cultura en la sociedad de consumo. Partiendo de estas nociones que proceden de la teoría informacional de la percepción estética y de los modelos de retención cultural, tuvo Moles ocasión de elaborar un estudio de la distribución de estímulos visuales debidamente categorizados por su relevancia perceptiva, su tiempo de permanencia, su complejidad, etc., en el interior del territorio urbano considerado como una suerte de laberinto de muros y paredes, pasillos y calles, y de espacios, más o menos constrictivos, recorridos según modos teóricamente libres y en la práctica parcialmente rutinarios, que por consiguiente contribuyen, por la repetición o la organización de los estímulos, a construir en el espíritu de quienes los sufren un sistema de valores y de motivaciones, lo que él había llamado un "Campo Autodidáctico", que es susceptible de poder ser más o menos bien programado por la conjunción de creadores o mediadores, de una parte, y de los planificadores del espacio de otra

El mundo del cartel, que Moles había estudiado en estrecha colaboración entre Universidad e Industria, al nivel de agencias de publicidad, con grafistas y creativos, con planificadores de campañas publicitarias, con planificadores de medios, y al que había consagrado un curso público que resumía los principales trabajos efectuados en el laboratorio de Estrasburgo, significaba una nueva etapa importante del análisis del mensaje visual, que él había abordado sirviéndose del método informacional o estructural desde un ángulo estadístico, y siguiendo un proceso de pensamiento debidamente elucidado y estrechamente paralelo al que le había permitido estudiar diez años antes los mecanismos de la estética del sonido y de la música. Las mismas preocupaciones iban entonces a manifestarse: análisis perceptivo de carácter fenomenológico no abordando la significación sino lo más tarde posible, cuando todos los demás factores hubiesen sido ya fijados; métodos de modificación y distorsión sistemática de las imágenes, basados en la teoría de la Forma, para extraer las variaciones de su relevancia perceptiva (*pregnance*); en fin, cuidado por establecer clasificaciones, de análisis dimensional, tratando de encontrar, con independencia de su contenido, dimensiones generales de los mensajes. Y entre estas dimensiones, a los diferentes niveles de la jerarquía de supersignos, la complejidad volvió a aparecer como la más importante. Pero en los estudios de mensajes visuales emergió específicamente otra "dimensión", la de la iconicidad: carácter de una imagen consistente, al contrario que en la abstracción, en ser imagen de alguna otra cosa. Si "pensar es esquematizar", cuando se representa un pequeño fragmento del mundo de la visión por un mensaje visual materializado gracias a una experiencia vicaria que lo enlaza, ya sea con el mundo real como lo pretende la fotografía documental, ya sea con el "mundo imaginario" pero en todo caso imaginable, el proceso de comunicación visual reposa sobre una abstracción cualquiera sea su grado. Entre el mundo comunicacional de signos puramente convencionales cuyo repertorio previamente ha sido intercambiado entre el emisor y el receptor, y el mundo de la ilusión imaginaria o icónica, se puede explorar todo un *continuum* perfectamente coherente, que es el mundo de la esquematización o de la abstracción progresiva. Los diferentes grados de este *continuum* constituyen lo que Moles llamaría *escala de iconicidad*. En trabajos primero iniciados en Ulm y después desarrollados en algunos seminarios en París, definió esta escala comparando todo un conjunto de mensajes prácticamente ignorados

hasta entonces por los investigadores universitarios, el del Esquema industrial o técnico para el que estaba bien preparado por sus estudios de ingeniero, que proporciona un ejemplo casi perfecto de un mensaje visual de carácter funcional extremadamente extendido, y que es una de las bases comunicacionales de nuestra sociedad técnica en la que todos los niveles de abstracción (o de iconicidad) se encuentran prácticamente representados: de estos esquemas Moles había recogido un importante corpus. Tras diversas tentativas infructuosas, este tipo de estudios terminaron por traducirse en la organización de una enseñanza mínima, con un grupo de personas sensibles a la importancia de este tema, en la nueva Universidad Técnica de Compiègne. El cartel, el esquema, la imagen documental, la imagen artística, acaban siendo pues capturadas en la misma red de análisis dimensional, y la comunicación, en la medida en que pretenda ser "eficaz", es decir, productora de reacciones definidas en el receptor al que se dirige, debe optimizar las características del mensaje en diferentes dimensiones en función de cuáles sean las del sujeto receptor: un operador humano más o menos especificado. Tales consideraciones sugieren entre otras cosas, cuáles han de ser los métodos para clasificar un corpus de imágenes: una "iconoteca", y mediante ellos, tratar de resolver un problema que ha terminado siendo importante en el nuevo mundo de las imágenes reproducidas por los mass media, la extraordinaria infra-utilización de las colecciones de imágenes que en el mundo se construyen un poco por todas partes, y esto como fase preliminar para una verdadera política racional de la imagen.

LA TEORÍA DE LOS OBJETOS

Al lado de los mensajes que le llegan al ser humano como determinando su comportamiento, uno de los aspectos más importantes de los que se ocupó Moles desde 1964, en la época en que trataba de darle un contenido operacional al concepto de vida cotidiana, era todo el mundo de los Objetos, cuya diversidad, omnipresencia, carácter mediador con relación a los demás seres humanos que los han fabricado o vendido, con relación a la sociedad que les provee su status, le fascinaba desde el aspecto de una suerte de generalización de los vectores de información entre sistema social e individuo, o de los individuos entre sí. La diversidad de los objetos fabricados por la sociedad industrial es prodigiosa: sería vano intentar establecer un inventario exhaustivo y en esto como en el caso de las palabras del lenguaje, el algoritmo de Zipf reemplazando el concepto de extensión del vocabulario, o de una lista cerrada cualquiera de tipos, por el concepto de "temperatura" es decir, de curva en pendiente de la característica *type/token* halla su oportunidad de aplicación. Conforme a los principios que guiaron una gran parte de su actividad científica: análisis fenomenológico, análisis de carácter estadístico interesado más por los conjuntos, por sus agrupamientos y tipologías que por ninguno de los entes u objetos en particular, y puesta entre paréntesis del "sentido": la significación de un objeto, es la de su función; trató pues de introducir una distanciaci3n del observador con relación a los objetos observados, dedicandole su esfuerzo a criterios de análisis de la funci3n, más que a la funci3n misma: reencontraba aquí una de las bases del análisis de la *Bauhaus*. Por una parte estaba el estudio de los objetos fabricados por unidad,

compuestos de piezas u órganos ensamblados según ciertas leyes de construcción, que uno puede comparar con una suerte de mensaje más o menos complejo que la entidad que lo ha fabricado dirige al consumidor o usuario, de forma que los "signos" de este mensaje resultan ser aquellas "piezas" u "órganos". Por consiguiente el conjunto posee una cierta complejidad que Moles había llamado "complejidad estructural", la cual es independiente en principio de la complejidad más o menos grande de las acciones u operaciones que el individuo puede efectuar con aquellos objetos, siendo ésta también susceptible de definición -con ciertas restricciones-; a ésta última Moles la había llamado "complejidad funcional". Estas dos perspectivas son resultado una vez más de una teoría estructural e informacional, en la que se subraya el paralelismo entre un organismo, ensamblado de órganos según ciertas reglas, y un mensaje (del que constituye un ejemplo pertinente el propio esquema del organismo). Aparecen pues dos dimensiones fundamentales del mundo de los objetos: complejidad estructural y complejidad funcional. Estas dos nociones fueron ampliamente difundidas, por una parte en la *Hochschule für Gestaltung*, y por otra parte en Italia y en España.

Moles había aplicado estos conceptos desde 1965 a otro de los aspectos del mundo de los objetos, el de los objetos por grupos concebido como un capítulo de una "sociología de los objetos" paralela pero distinta de la sociología de los seres humanos que los hacen, los manipulan o los venden: la disposición de objetos en un escaparate, un armario, o un estante puede ser denominado *display* del repertorio más o menos variado de los tipos de objetos accesibles o que se presentan a la atención de un sujeto. Y definió este resultado como una dimensión: la complejidad del conjunto de los usos de diferentes tipos que constituyen un *display*. De cara a este *display*, del que el "mercado" es el ejemplo existente de mayores dimensiones, se sitúa el individuo con sus necesidades variables, frecuentes o raras, triviales o extraordinarias, y es posible caracterizar estadísticamente su comportamiento a partir de la complejidad de sus necesidades con relación a la complejidad de la oferta que se le presenta.

El estudio de los objetos fue continuado efectuando una serie de monografías de carácter psico-sociológico sobre corpus fundamentales diversos: la tienda de almacenes y el almacén de una tienda, el desván, el apartamento o vivienda, el museo, por ejemplo; encontró la existencia de ciclos económicos coincidiendo al mismo tiempo con ciclos socioculturales entre lo viejo y lo nuevo, el objeto desechable y el objeto que se conserva, el objeto de creación reciente y el objeto tradicional, que terminó por analizar en algunos casos precisos, y que incidentalmente acaban por rendir cuenta de un aspecto importante de la sociología de la cultura. Entre los métodos experimentales desarrollados, puede citarse el método de las matrices de similitud, método para establecer una distancia semántica entre los elementos de un conjunto, relativamente rápido y preciso cuando se trata de conjuntos pequeños, y que aporta indicaciones interesantes sobre la manera en que el ser humano concibe el mundo de los objetos. Una gran parte de estos trabajos fueron resumidos y expuestos en su libro *Théorie des Objets*, (1972) traducido a varias lenguas, entre ellas el español.

Los objetos llenan más o menos nuestro mundo personal: los caparazones de la existencia, y esto da lugar a toda una ecología de los objetos, es decir, al estudio, en sentido propio, de cómo le afectan éstos dentro de un volumen limitado a partir de fenómenos de interacción de los que algunos, volumen propio, sistemas de combinación y de simetría, noción de *set*, complementariedad, etc., fueron enunciados y testados en su laboratorio de Estrasburgo. Estas condiciones constrictivas de la interacción iban a proporcionar otra base de aproximación a los procesos de diseño estrechamente ligados por una parte a la sociología y por otra a la construcción de modelos que extraen sus conceptos esenciales de las ciencias físico-químicas: cristalografía, sistemas de aproximación y de distancia, auto-correlación, noción de covolumen, ley de reacción de las concentraciones, toda una serie de conceptos que, construidos por las ciencias de la naturaleza, parecían apropiados de aplicar en disciplinas que no suelen proceder de las ciencias humanas.

LA TEORÍA DE LOS ACTOS

El ser humano se encuentra, según Moles, insertado en tres tipos de mundo: un mundo de las situaciones, un mundo de los objetos y un mundo de los actos, debiéndose estudiar cada uno de estos por separado mediante los métodos propuestos por las ciencias sociales: análisis monográfico de ejemplos bien elegidos, análisis fenomenológico, *listing* y taxonomía, aparición de tipologías, búsqueda de reglas de afectaciones estructurales, propuesta de uno o de varios modelos que sirvan de forma más o menos adecuada para dar cuenta de ámbitos cada vez más amplios de la realidad dada. El individuo resuelve la tensión resultante de una situación mediante una acción en la que se hace uso de un objeto, considerado como un útil generalizado, es decir, asociado a una función como elemento que reduce la tensión situacional.

Una teoría de los objetos conducía pues a abordar una teoría de los actos que retomaría para éstos últimos los mismos criterios metodológicos descritos anteriormente en campos bien diversos, y que a Moles le parecían proceder de un método unitario, método procedente de la progresiva ampliación de una teoría informacional o estructural de base estadística. Una de las bases de su teoría de los actos es el análisis de las acciones abordando sus objetivos y sus "significaciones" de una forma tan independiente como fuese posible, mediante una serie de criterios descriptivos. Se deben retener, por ejemplo, criterios de volumen o dimensión, de valor personalizado, de actividad o de pasividad. A estos criterios se añaden toda una serie de otros criterios diferentes: la complejidad de la acción, la "masa" de esta acción, es decir, el volumen o dimensión de la influencia que ésta ejerce sobre otros seres del entorno: sujetos, objetos o testigos de la acción en cuestión, la cantidad de coherencia (*degree of consistency*) mediante la cual la acción se integra en una cadena de acciones orientadas al mismo objetivo, etc.³

El individuo, miembro de la sociedad, elemento de ese agregado que constituye la substancia del sistema social tal como Moles se había visto llevado a describirlo a partir de un análisis generalizado de las comunicaciones, ese ser individual

está permanentemente insertado, en su vida de trabajo y de ocio, en unas redes de objetos y de acciones elementales, a menudo de pequeña envergadura y de pequeñas dimensiones, que constituyen el tejido de esa vida cotidiana y que sin embargo unas condicionan a otras, aunque no fuese más que por causa de la limitación del presupuesto en capital de tiempo (el "*budget-temps*") o del propio "volumen de la acción" que desarrolla el individuo. La trama de todo ese juego de interacciones no había sido hasta entonces estudiado, todo lo más, había sido evocado por algunos grandes escritores y algunos teóricos de la nueva literatura, o del psicoanálisis. Todo un campo nuevo, en definitiva, que Moles denominó "Micropsicosociología", cuyo objeto es analizar, tan racionalmente como sea posible, el juego de interacciones, valores, elecciones, y microdecisiones, que se hallan implicadas en una acción global dada o en un flujo de comportamientos. El análisis de micro-comportamientos, el enunciado racional de los factores psicológicos que los condicionan, la descripción rigurosa de la secuencia de actos ponderados por lo que se puede denominar un "coste generalizado" que hace entrar, junto al coste en precio tal como lo concibieron los economistas del siglo XIX, los consumos de tiempo, de energía y de superación de barreras psicológicas, inherentes en cada individuo, al interior de un entorno dado. Moles hizo diversas aplicaciones de ello, en particular en las áreas del desplazamiento o de los transportes y en la de obtención de objetos o de productos en el seno de la sociedad (concepto de *object retrieval*), las cuales mostraban con evidencia que el valor de un objeto, de un servicio o de un producto en la sociedad debe ser analizado por el psicólogo de una manera completamente diferente a la del marco que para ella propone el economista y que conduce a resultados tan diferentes en la escala de valores de los productos, de los actos y de los servicios, que es de esperar de la micropsicología una descripción de los comportamientos más fina y más adecuada que las que hasta entonces habían sido sugeridas por el juego de los mecanismos económicos. El valor de comunicación asociado a un objeto, el valor de efectiva rareza en un entorno dado, el valor de uso, deben ser descritos más por el psicólogo que por el economista, si se desea saber cómo exactamente se encuentran motivados los seres humanos en el flujo de sus comportamientos. Se dejan entrever aquí aplicaciones nuevas a los problemas de diseño y de marketing, de mediación publicitaria o de ecología de las comunicaciones que Moles trató de establecer. Permitirían éstas resituar la ciencia de las interacciones entre los seres humanos en un marco más sólido que el de las diversas aproximaciones que se le habían proporcionado, tanto desde el ángulo exclusivamente técnico, como desde el ángulo del uso social de los Media, anticipándose así a un estudio de la vasta interconexión de la sociedad.

LA MICROPSICOSOCIOLOGÍA

Poco a poco, en la reflexión sobre la noción misma de "Psicología Social", llegó a establecerse una conexión entre la fenomenología del espacio, la arquitectura, el urbanismo, y el turismo incluso, que estaba en germen en la propia idea de considerar el espacio como una materia prima de la vida.

En fin, la reflexión y la investigación habían dado lugar a la *Théorie des actes* y a la *Micropsychologie et vie quotidienne* (1976), obras que a mi juicio representan, en el sentido más fuerte del término, ciencias nuevas, con sus definiciones, sus leyes, su terminología y sus aplicaciones, entre otras a la vida cotidiana.

Ninguna "disciplina" en el sentido preciso del término guardaba correspondencia con esta psicología de la vida cotidiana, un tema a menudo evocado por la sociología filosófica pero poco "trabajado" en lo que respecta al tejido inmediato del entorno de cada día. La Micropsicología está inspirada entre otras en la afirmación filosófica -y un poco escolástica- de que en ciencias humanas en todo caso (al contrario de las ciencias de la física o de la química), no hay distinción categórica entre el Microcosmos y el Macrocosmos en las relaciones causas -> efecto que constituyen el objeto de la investigación, entre lo pequeño, o lo muy pequeño en los límites mismos de la percepción, y lo grande o lo muy grande: grandes transacciones humanas, reactividad de los grupos y de las instituciones y empresas, etc. Esto puede ser colocado en paralelo con la discusión que se acabó imponiendo por la misma época entre micro economía y macro economía a propósito de las acciones humanas y de sus valores, pero que se da en un registro absolutamente diferente.

Uno de los presupuestos epistemológicos de ésta es precisamente reaccionar contra lo que se puede denominar psicología de laboratorio, que ha conocido, tras las huellas y a menudo como reflejo de la psicología empírica americana, un inmenso éxito en todas las universidades, pero que, reducida a lo esencial, aspira a tratar los hechos psicológicos como hechos físicos, aislando para ello al sujeto en una situación ideal de laboratorio, y buscando mediante todas las medidas posibles aislar el binomio causa/efecto y establecer luego correlaciones múltiples. En último término, la psicología empírica aspiraría a abarcar una visión total del ser humano que sólo sería propiamente científica, volviendo a combinar ya reunidos - en un plazo lejano- todo el conjunto de aquellos juegos de correlaciones.

Ahora bien, precisamente, y esto fue el punto de partida de Moles, los seres humanos se encuentran muy raramente en una "situación de laboratorio". Primero, porque las variables que tienen alrededor son múltiples y a veces incontables, después, porque aún suponiendo que tales variables sean medibles en el sentido convencional de la psicometría, no es en absoluto seguro (es incluso más bien al contrario) que el ser humano se tome la molestia de medirlas y no busque más bien que estimarlas, barajarlas o llegar a sentir directamente sus efectos sin aplicar verdaderamente algoritmo métrico alguno.

El mundo no es un laboratorio, no es un lugar en el que haya tiempo de reflexionar ante la fluctuación indefinida de paisajes de la acción. Brevemente, el pensamiento racional es un lujo del espíritu, por el contrario este espíritu funciona más bien frecuentemente por otros caminos, mediante apreciaciones vagas y a priori, por proyecciones de valores mal fundados, por inducciones y no por deducciones, "el ser humano es cambiante y diverso", al observador sereno y distanciado, sociólogo o psicólogo, se le presenta de buen grado como irracional, fluctuante, desordenado,

imprevisible, en todo caso al menos, en las situaciones corrientes de la vida. Fue de este punto del que Moles arrancó con la voluntad de examinar la vida cotidiana de los seres en situación, ya fuese en la calle, en la propia casa, en la oficina, o sea en el laboratorio en el que la racionalidad pura ocupa una plaza enormemente limitada, quizás porque no es más que un ideal, una pulsión del espíritu ampliamente combatida y a menudo vencida por otras pulsiones.

CIVILIZACIÓN COMUNICACIONAL

Moles gustaba plantearse esta pregunta: *"¿Estaremos en una época de la humanidad, -ésta es una de las preguntas clave que ha inspirado a algunos de mis investigadores- en que a través de la telecomunicación, la telepresencia, la teleacción, una de las leyes que han formado nuestro comportamiento, inspirado nuestros valores y nuestras decisiones, creado sociedades, se está encontrando en el fondo puesta en cuestión, si no está ya caducada (lo próximo y lo lejano siguen siendo nociones fundamentales de la educación humana para la vida), o en trance de cambiar de estatus, y de dividir el mundo entre "mundo actualmente (actually) presente" y "mundo actualmente construido de imágenes y de simulacros", pero donde la noción misma de distancia es accesoria para el comportamiento?"* He ahí una cuestión de la mayor importancia que daría un contenido concreto y sustancial a una palabra que aparece tan frecuentemente vacía de contenido en el discurso de los Media, la de "civilización comunicacional". Todo esto constituyó el objeto de gran número de estudios, efectuados exactamente como Moles lo había mostrado y fue precisamente el tema de su *Diccionario de Comunicación* muy difundido en las universidades mediterráneas y de América Latina, y más tarde de un libro que resumió toda su evolución desde la Teoría de la información hasta la de una verdadera Teoría de la comunicación.

Había llegado el momento en que surgía, como un hecho de envergadura, uno de esos datos de conocimiento que revierten necesariamente sobre la política cuando quedó establecido que la actividad de comunicación (desde cerca o desde lejos, escrita o hablada, a través de la imagen o del texto, como carta comercial o como novela) resultaba ser - cosa de la que ya no se dudaba- la actividad más importante de la humanidad evolucionada, la que más contribuye en su gran parte al PNB (Producto Nacional Bruto). De esta forma se encontró confirmado un hecho, entrevisto de forma fugaz y totalmente sin formalizar, por miembros de la Escuela de Franckfurt, el hecho de que el acto de comunicación se hubiese convertido en el acto esencial del hombre, que es el acto de comunicación el que domina la acción en sí misma, que la encuadra y la sostiene, y por el que el ser humano ha sido catapultado desde la era del trabajo, a la era de la percepción, de la decisión y del pensamiento; todos los demás actos que él hace son secundarios para él.

Una ecología comunicacional constituirá a un tiempo una nueva economía y una nueva geografía. Sería una «economía» en el sentido en que los valores tratados y transportados por el acto de comunicación son los verdaderos determinantes, las verdaderas mercancías que llenarían en adelante la mano invisible del mercado (Adam

SMITH); sería una nueva manera de ver la faz de la Tierra con los hombres que la pueblan, en función, precisamente, de los valores que interesan a los propios hombres en primer lugar. Las redes de comunicación, los cables de toda especie, la imagen de la ciudad o de la sociedad cableadas, reconstruirán los contornos de las naciones y de los continentes en una estructuración topológica que comienza a ver la luz en la mente del geógrafo.

¿Cuáles son sus leyes, por cuáles mecanismos un tipo de comunicación se ve afectado por otro, o de igual modo, cómo afecta al agrupamiento humano que forma aquello que nos aparecía hasta ahora bajo el aspecto de "ciudades", de "pueblos" o "desiertos"? Se vuelve uno a encontrar aquí consideraciones desarrolladas por la psicología del espacio en torno a la ciudad: el tejido urbano, como nuevo marco de vida, el marco principal -o en todo caso el marco "dominante"- mientras todos los demás (los desiertos, las campiñas, la "naturaleza") son marcos "recesivos", residuos de la evolución, fondos que se oponen a la figura principal: el paisaje urbano, pero que ya no constituyen una alternativa estadísticamente válida. Moles pudo ofrecer tales líneas principales en un libro, redactado con la mentalidad de un curso de sociología de las comunicaciones para los Institutos de formación e investigación de las telecomunicaciones: *Théorie structurale de la communication et société*: (TRILLAS 1983, MASSON 1985.)

De todo ello resultan, naturalmente, reglas prácticas e incluso ciertas tecnologías. Por ejemplo la pertinente oposición, que es esencial a la mayor parte de las interacciones, entre "comunicación carismática" y comunicación que Moles había denominado "funcional", determina aquello que se podría llamar la "digestibilidad", o sea el efecto concreto sobre el o los receptores, y está correlacionada con aquello que conviene llamar el coste generalizado de la comunicación (en bit. km), es decir de hecho su eficacia social. Esta oposición resuelve, en principio, una alternativa omnipresente en nuestras sociedades ("para resolver este asunto, ¿hay que ir allí o se puede telefonar?") y precisamente, la respuesta a este problema constituye uno de los determinantes geográficos de las sociedades humanas.

La otra rama de lo que engloba el término, muy general, de "comunicación", fue precisamente el análisis de los propios mensajes, de todo tipo de mensajes: de la escritura, del sonido y de la imagen, cualquier manifestación sensorial organizada para transmitir una forma desde un lugar, o un tiempo, a otro. Fue en el ámbito sonoro en el que Moles había desarrollado sus trabajos entre 1950 y 1960, concretamente en los EE.UU. y en Alemania. La coherencia interna de aquellas investigaciones proviene evidentemente del hecho de que hay una "teoría general de la información", es decir, de la transmisión de las formas, siendo el campo de experiencia sobre el que se basa la teoría - si es válida- secundario con relación a las reglas que de éste se es capaz de extraer: que los ejemplos y las experiencias sean extraídas del ámbito sonoro (mensaje fonético, musical, mensaje de ruidos de ambientes o de "paisajes sonoros") o procedan del campo visual (mensaje de la imagen, de la fotografía, de aquella imagen eminentemente retórica y práctica que es el mensaje publicitario), o aún incluso del táctil, poco importa en principio: las mismas leyes, las mismas reglas, los

mismos procedimientos de utilización se acaban imponiendo. Este es el rasgo característico de una gran teoría, sus leyes son universales, *mutatis mutandis*: las texturas físicas de los elementos que el experimentador emplea, el instrumental de que se sirve eran los mismos.

RECAPITULACIÓN: FENOMENOLOGÍA Y ESTRUCTURALISMO, MÉTODOS DE LAS "CIENCIAS DE LO IMPRECISO"

Según Moles (cfr. *Autobiografía* cit.) uno de los aspectos más importantes de la vida de los seres humanos, y por tanto necesariamente de la explicación predictiva que uno aspira a proporcionarle, es que el mundo en el que vivimos presenta un aspecto vago, impreciso, poco predecible - lo que tampoco quiere decir imprevisible -. Reaccionamos constantemente sobre la base de un gran número de fenómenos y formas vagas, pero sin embargo tampoco actuamos al azar, y muchas de nuestras acciones son predecibles, repetibles y generalizables; deben pues, le plazca o no al racionalista cartesiano, ser objeto de una "ciencia", o de aquellas ciencias que Moles denominó *Sciences de l'Imprécis*, «Ciencias de lo impreciso» o «ciencias difusas» - un término retomado en una dirección diferente, pero con el mismo sentido, por ZADEH desde 1960-, de forma que tales «Ciencias de fenómenos difusos» se oponen bastante por su estilo y su campo de aplicación a las ciencias llamadas "duras", que son las que aspiran -a menudo- a presentarse a sí mismas como ciencias de lo medible y exacto; sus éxitos, admirables, han eclipsado quizás algo el deseo de explicar el mundo en todas sus partes, y en todos sus aspectos, y no solamente en aquellos aspectos que resultan muy medibles, muy precisos, muy objetivables, especialmente si lo que queremos es comprender lo que en este mismo mundo hacen los individuos y los grupos.

¿Habrá en esto una especie de error epistemológico basado en una idea falsa que nos hemos ido haciendo de la Ciencia y de sus éxitos? Esta es la tesis que Moles había defendido en su último libro, apoyándola, primero, en un análisis crítico de la noción de medida ordinal y cardinal, y luego en la distinción, propuesta en su obra sobre la Creación Científica (primera versión en 1957), que hay que hacer una distinción entre "ciencia establecida" o «consolidada» - en un momento dado -, la cual obedece a reglas que en principio aspiran a excluir el error sirviéndose de la forma dada a las proposiciones y dentro de los límites de una precisión previamente definida, y "ciencia en devenir" o «en desarrollo»: proceso de la creación científica en que la Razón desempeña dentro del ámbito preciso de la conciencia, un papel menos importante que el de su apariencia de Razón, una suerte de obstáculo opuesto al libre movimiento del pensar, obstáculo que es como un muro con el que uno juega y trata de franquear rodeándolo, un laberinto de la experiencia vital de la creatividad.

Las ciencias sociales son una parte eminente de las ciencias de lo impreciso, constituyen sus ejemplos más constantes, pero no quiere decirse que no sería conveniente una vuelta a las propias ciencias de la naturaleza. A propósito de estas últimas, se podría afirmar según Moles que los investigadores científicos, formados, a partir del

Renacimiento y de GALILEO, en la experimentación con variables limitadas, en el uso prominente de ecuaciones lineales (puesto que son más inteligibles) habrían seleccionado, dentro del vasto campo que la Naturaleza les proponía, aquello que era cómodo de estudiar y describir, dejando para el "cajón de inclasificables" todos los fenómenos vagos: lo cual jamás quiere decir que no existan. La Micropsicología se proponía precisamente demostrar que existe un gran número de regularidades en la vida cotidiana, hechos científicos difusos, que a la mente demasiado habituada a las Ciencias de la Naturaleza, le aparecen de buen grado como "irracionales", pero que están por el contrario dotados de una cierta racionalidad - en el sentido de la lógica deductiva -, en la medida en que ésta se establece en el interior del cerebro de cada individuo, con sus particulares valores diferentes de los del vecino. Como afirmaba Moles citando a BURKE, no se puede "tachar a un individuo de irracionalidad si actúa en función de lo que él cree que es verdad".

Una de sus principales tareas fue pues elaborar un "microscopio psicológico", capaz de prestar una atención cuidadosa, incluso meticulosa, a los detalles del comportamiento, a la interferencia de valores dentro del campo de conciencia que uno no tiene demasiado tiempo de reflexionar, y que, podría decirse, ni se preocupa de ello; esta es precisamente la proyección que los seres humanos - todos, cualquiera que sean, incluidos los hombres de ciencia -, llegamos a hacernos con valores que nos vienen de un mundo mecánico que ya racionalmente nos hemos construido - al menos tanto como ha sido posible- sirviéndonos de la idea de lo "desdeñable", sin importancia, fútil, pero sin haber definido antes en ningún momento qué es lo que quiere decir "importante".

El político casi no se ocupa de los pequeños detalles, pero la Ciencia sabe, incluso si no siempre hace uso de ellos, que en su propio ámbito no existen pequeños detalles, que todo cuenta hasta el límite en que podamos apreciarlo, encajarlo, sopesarlo, y que la más mínima intuición, por arbitraria que parezca, vale tanto como todas las afirmaciones categóricas sobre lo que merece y no merece la pena dejar de lado.

Es como si tuvieramos necesidad de un microscopio social; ¿aspira el psicólogo a desempeñar este rol? En ciertos ámbitos, demasiado restringidos, el psicoanalista ha pretendido hacerlo, pero no es seguro que él también no haya elegido, muy arbitrariamente, su propio campo. ¿No habrá acaso que hacer, esta es la cuestión planteada por la Micropsicología de Moles, un análisis de los pequeños detalles, que emergen y se vuelven a sumergir de nuevo a la conciencia, que la determinan racionalmente al encontrarse ante la bifurcación de un micro-dilema, para tomar una micro-decisión, para salir de un micro-conflicto o de una micro-tragedia? Para saberlo, hay que intentarlo, y una de las claves de este intento, es, a juicio de Moles, el examen sensible y minucioso, nunca extraño a la actitud fenomenológica, de esas microsituaciones internas en que el absurdo irrumpe en la conciencia como la consecuencia "lógica" de dos o más pulsiones de la existencia, casi igualmente fuertes, contradictorias, entre las cuales el sujeto no sabe "decidir", salvo por un juego que para el observador lejano es de un aparente azar a gran escala, pero no para el sujeto.

Es normal, en el curso de la evolución de una carrera científica cuya trayectoria se ha traducido esencialmente por el paso desde el ámbito de las "ciencias duras" al de las ciencias llamadas humanas - aquellas cuyo objeto es el hombre o el ser humano- y después al campo más general todavía de las "ciencias de lo impreciso" o "ciencias difusas", que surgiesen perspectivas generales y se abriesen nuevos campos de interés. Se podría afirmar a este propósito que la reflexión filosófica final de su carrera de investigador fue una consecuencia natural, cuando ya la materia sobre la que se aplicaba está dominada por una práctica diaria. Por ejemplo, la terminología de la que Moles se sirvió llegó a darse sin ambigüedad a través de una práctica continua capaz en cada momento de remplazar cada palabra por su definición: la correspondencia entre palabras y conceptos para Moles no tenía confusión.

Paso a paso, en el estudio de cada uno de los campos particulares que como autor le ocuparon durante notables periodos de su vida, fueron surgiendo oposiciones pertinentes y que dinamizaron el universo de los conceptos; ya se tratase de acústica musical o de micropsicología. La línea directriz de todos los trabajos de los que se ha hecho un breve sumario está clara: nada queda fuera de una aprehensión desde el pensamiento científico.

A lo largo de un trayecto que partió de la Física matemática para desembocar en la Filosofía social y el análisis crítico de la vida cotidiana, Moles recorrió campos muy diversos y esto aparece en sus obras y publicaciones (ver figura 4).

Esta diversidad no le dio a su autor la impresión de disparidad sino la de profundización. Se trata siempre de los mismos instrumentos intelectuales, los mismos métodos de pensamiento, al principio aprendidos de las ciencias de la naturaleza, los que han sido utilizados en campos perceptivos cuya naturaleza física parece disparatada.

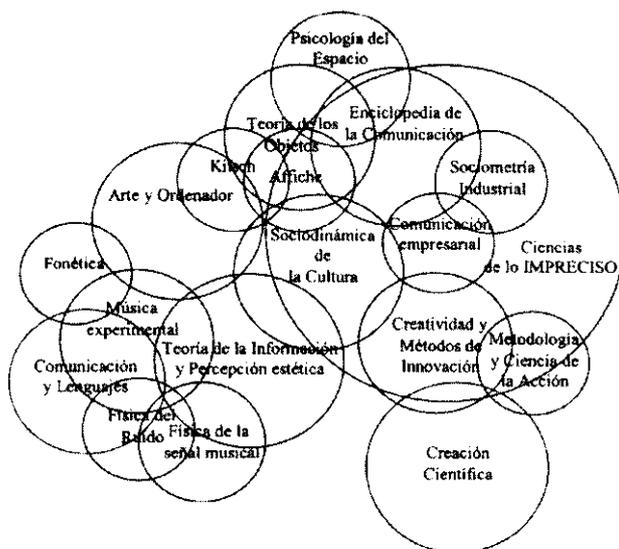


Figura 4. Campos semánticos y áreas de las obras científicas de Abraham Moles.

Podría decirse que se trata mucho menos en su caso de multidisciplinariedad, que de inmersión profunda en el análisis de situaciones disparatadas entre sí, hasta encontrar en ellas lo que tienen en común. Es ésta una actitud general de la ciencia, de todas las ciencias, por inyectar en el dominio de un campo conceptos y maneras de pensar que proceden de otro y tratar así de poner a prueba su solidez; a menudo hay en ello un riesgo pero también hay un programa.

Muchas palabras de la terminología matemática (campo, serie, polos, convergencia, integración, histéresis, etc.), en razón de su abstracción misma, son susceptibles de provocar reflexiones a partir de un campo en el que son las relaciones entre las cosas más que las cosas mismas lo que constituye el verdadero objeto de estudio. Aquí señalaba Moles una definición de las matemáticas.

Los dos grandes métodos que le sirvieron en sus investigaciones, y que trató de hacer comprender mediante numerosos campos de aplicación, han sido denominados en la literatura científica de los últimos treinta años "método fenomenológico" y "método estructural". El método estructural, es, ya lo hemos comentado, la aplicación de la teoría atomista a un fenómeno cualquiera: buscar los elementos componentes que aparecen en una forma observable, reducir estos componentes al *minimum* compatible con un determinado grado de representación, hacer la tipología de tales componentes o átomos, mediante la búsqueda de leyes que permitan recombinarlos con vistas a volver a dar con la forma inicial, o al menos, extraer en qué difieren la forma inicial y la reconstruida.

El método fenomenológico, ya lo hemos repetido, procede de una forma más intuitiva tratando de atrapar el fenómeno en sí mismo, más o menos liberado de la significación que le es asignada por el actante o sujeto comprometido con él. Permaneciendo al nivel de una "ciencia de los fenómenos", de una categorización de éstos, de un esfuerzo de comprensión directa que de buen grado se opone al de su aplicación, el método fenomenológico le renueva al observador que analiza, la perspectiva que ofrece la vida cotidiana. Es una búsqueda de lo extraño, tanto en el arte como en la ciencia, es ese esfuerzo por suscitar el asombro, la sorpresa y ese sentimiento de ingenuidad que Moles tan felizmente había apreciado como una condición necesaria de la creatividad: el "renovar la capacidad de asombro", sería una fórmula aplicable a la actitud fenomenológica.

En ningún momento de su carrera científica encontró Moles oposición de principio alguna entre uno y otro de estos métodos. La elección de uno o la elección del otro, se imponía de forma completamente espontánea a su mente, ya fuese en un ámbito experimental o en una situación dada. Para reconstruir el mundo por el ensamblaje de átomos siguiendo ciertas leyes, antes hay que conocer la naturaleza de tales átomos, y es a menudo una reflexión sobre lo raro, lo anormal, lo particular, que es tanto como decir, lo asombroso; lo que la proporcionará y lo que preludivará una tipología a aquellos componentes.

Moles advirtió que el mundo en su apariencia inmediata, tal como se le presenta al observador distraído, es un mundo de vaguedad e imprecisión; hay cantidades de formas que emergen sobre un fondo, pero son la mayor parte del tiempo confusas,

difíciles de abarcar, y escapan a una reflexión clara. Este sería precisamente el objetivo de la ciencia, extraerlas, aprehender sus contornos con grados de aproximación definidos, o, diríamos, de errores conocidos a priori. Ahora bien, esta operación es lenta y difícil, requiere tiempo y esfuerzo, el individuo en situación normal casi no es capaz de dedicárselo, él vive por tanto continuamente con cantidad de formas y de fenómenos vagos, imprecisos, de analogías apresuradas, de sugerencias infundadas. Sin embargo, todo el conjunto de tales causas de desórdenes no basta para hacer del mundo observado una nebulosa gris, completamente cambiante y totalmente imprevisible. Sólo el azar perfecto podría dar esta apariencia, y sabemos que ni el desorden perfecto, ni tampoco el orden perfecto, existen en la naturaleza.

Moles dio con estas reflexiones en la realización de su primer libro sobre la Física del ruido, y casi de forma idéntica se las puede encontrar en su último libro *Sciences de l'imprécis* (1990) con una toma de posición más segura: si el objetivo de la Ciencia es conocer el Mundo, ésta no puede contentarse, sería un fallo por su parte, con estudiar por encima de todo formas nítidas, abstraídas por la experimentación y la geometría, incluso aunque estas últimas lleguen a constituir una parte esencial del pensamiento científico. El papel que nos corresponde es por tanto buscarlas; no se trata ya sólo de una simple constatación, se trata de una política científica. Pero para esto nos hacen falta procedimientos y técnicas, a fin de manipular lo impreciso sin querer siempre remitirlo por la fuerza a los solos elementos precisos o exactos. Cualquier predictibilidad rudimentaria - por rudimentaria que sea, con tal de que sea probada - sigue siendo objeto de la ciencia, le plazca o no a aquellos que son los encargados de cada disciplina.

Esto plantea, entre otros problemas, el de la medida en las ciencias. La medida trata ciertamente de fijar las cosas, dentro de su naturaleza. Pero a menudo constituye una preocupación por asegurar la forma de las cosas de manera más o menos independiente de su sentido; en último término es entonces una distanciacón y a veces una postura por la independencia. Los elementos de lo que Moles denominó *coste generalizado* aplicable en ciencias sociales y económicas, proporcionan un buen ejemplo; cada uno de estos elementos constituye un concepto en sí mismo impreciso, mal definido, y cada uno de ellos es incompatible con otro. Sin embargo, existe una investigación del coste generalizado de un objeto, de un servicio o de un acto, que, por lo menos, sirve una manera cuasi mnemotécnica de recuento para no dejar nada fuera de la apreciación del observador, sin que éste tenga de antemano que decidir qué elemento es, efectivamente, despreciable.

Otro instrumento del que tuvo alguna responsabilidad de introducir en las ciencias humanas, es el que ahora ha dado en llamarse análisis sistémico, reformulación más rigurosa de los modelos cibernéticos a los que Moles ampliamente contribuyó, por ejemplo con investigadores como GREYWALTER y ASHBY. Construir modelos es una disciplina cuasi cartesiana, esquematizar un fenómeno mediante series de cajas negras y de conexiones entre ellas. El objetivo es esencialmente en este caso comprender el juego de fuerzas elementales articuladas de forma demasiado compleja para que la mente humana pueda seguir esa articulación a la vez en sus detalles y

en su totalidad; necesita en ese momento apoyarse en un modelo, un simulacro, cuyo comportamiento debe tener un grado cualquiera de analogía con el fenómeno del que se ha partido y que de esa manera ha sido esquematizado. La diferencia entre ambos proporciona al "sistemista" que hace la experimentación, una suerte de "señal de error" epistemológico que se traducirá en una pulsión crítica dirigida a mejorar su modelo y a perfeccionarlo.

De hecho, aquello que se denomina "*sistémica*", término derivado de la teoría general de sistemas, ha adquirido mucha importancia en el pensamiento científico, en especial en futurología, en economía política, y sobre todo, en ecología. El modelo del Club de Roma, que Moles tuvo ocasión de enseñar regularmente a sus estudiantes desde sus cursos (en 1967) sobre futurologías publicadas hasta entonces, y los contactos que mantenía con algunos de los colaboradores del Club, a pesar de sus reconocidos defectos, rige actualmente el problema de las relaciones con nuestros entornos circundantes y plantea finalmente la necesidad de una nueva ética a la búsqueda de nuevos valores.

NOTAS

¹ Estas técnicas se fueron imponiendo muy lentamente a lo largo de los años y muchas dieron lugar a trabajos que a menudo Moles efectuó en colaboración con el pequeño grupo de investigadores y de músicos del Estudio de Música Concreta, convertido más tarde en una institución autónoma. Una parte de sus trabajos de esta época versaba sobre los mecanismos de identificación de la voz a través del teléfono a partir del análisis estadístico llevado a histogramas de nivel sonoro y de otros caracteres métricos de la serie de objetos sonoros que constituye el discurso audible. Moles contribuyó entonces a la formación de un cierto número de investigadores tales como: E. LEIPP que, más tarde, tras la defensa de su Tesis realizada bajo su dirección, llegaría a ser Director científico del Laboratorio de acústica musical de la Sorbonne; Helmar FRANK convertido después en Director del Instituto de cibernética de Berlín; Andreas ZALIZNIAK por aquella época residente en Francia convertido más tarde en Director del Laboratorio de Lingüística de la Universidad de Moscú, STOCKHAUSEN, Pierre HENRY que llegó a ser el principal compositor de música concreta desde sus comienzos y que utilizó ampliamente la teoría de los fenómenos de respuesta acústica o efecto Larsen que Moles había establecido desde 1950 en el Laboratorio del CNRS. Todos estos investigadores participaban en los seminarios informales y en los trabajos empíricos organizados tanto en el Estudio de Música Concreta, como por el *Centre d'Etudes de Radiotélévision* (ver *Autobiografía* citada).

² Una de las funciones que le permitieron a Moles desarrollar en profundidad sus trabajos de estética en el campo del sonido, fue el cargo asumido de 1954 a 1960, aunque con interrupciones, de Director del Laboratorio de electro-acústica SCHERCHEN situado en el pequeño pueblo de Gravesano en la Suiza italiana y patrocinado por el director de orquesta Herman SCHERCHEN, uno de los antiguos pioneros del equipo formado en torno a Radio Berlín desde 1933 y que mediante una infatigable actividad en favor de la música contemporánea fue descubriendo sucesivamente compositores como BERIO, XENAKIS, MADERNA, Luigi NONO, y PICCOLA. El Centro de Música de Gravesano disponía de un instrumental de laboratorio relativamente importante, algo infrautilizado, y que le permitió continuar, gracias a la benevolencia de H SCHERCHEN, una serie de experimentaciones a medio camino de la musicología, la

teoría de la información, la psicología, y la psico-estética. Citemos entre otros, los trabajos que habían sido comenzados en 1952 sobre la reproducción sonora en el espacio, (lo que ahora se llama la estereofonía o la tetrafonía), la confirmación de la corrección psico-física de la percepción de las notas graves mediante la utilización de paredes radiantes en altavoces de pequeño diámetro, la demostración musicológica del paralelismo entre el desarrollo evolutivo de la historia de la música y la exploración progresiva de mensajes sonoros con cantidad de información cada vez más elevada, las propiedades de decodificación psico-estética de filtros en peine (Kamm-filter) y las posibilidades de separar experimentalmente la parte semántica y la parte estética de la señal sonora (ver *Autobiografía cit.*)

³ Muchos de estos criterios le surgieron en un breve estudio ya citado sobre el análisis de acontecimientos. Moles había comenzado estos trabajos sobre la acción en colaboración con la Ecole d'Organisation Scientifique du Travail, en la época en que ésta escuela la presidía G. BERGER, justo cuando él fundaba la disciplina denominada Prospectiva, y les había dado continuidad en tanto que consultor científico de diversas empresas, desgraciadamente un poco al hilo de las circunstancias: aquellos ensayos parciales mostraron la necesidad de una aproximación a la teoría de las acciones por vía más sistemática, más formalizada, y que tomase más en cuenta la diversidad de circunstancias de la acción de lo que lo habían hecho la teoría del rendimiento o de la productividad industrial, que todavía aparecía extremadamente sumaria.

Bibliografía de Abraham A. Moles

FILOSOFÍA.

- *La Création Scientifique*, Tesis, 1956, 1 volumen, 260 págs., Éditions Kister, Genève, mayo 1957. En portugués, Editora Perspectiva, São Paulo, 1972. En Español, Ed. Taurus, Madrid, 1986.
- "La Théorie de l'Information et la Perception Esthétique", 1957, en *Revue Philosophique*, abril-junio, págs. 233-242.
- "Das Bild des Universums", 1957, in *Äpoche Atom und Automation*, en *Enzyklopaedie der modernen Wissenschaft*, Limpert Verlag, Frankfurt, , Band 1, págs. 70-120.
- "Une Théorie de la Perception des Structures", 1965, en *Genèse et Structures*, Editions Mouton, Den Haag, , págs. 124-142. Publicado en serbio: *Geneza i Struktura u Psihofizici*, Prolece, 1972, Treci Program, Radio Beograd, págs. 497-518.
- "Création artistique et mécanisme de l'esprit", 1960, en la Revista Ring, , Núm. 1, págs. 37-47. Publicado en Revista de *Filozofie*, Bucarest, Academia de las Ciencias, Tomo 17, 1970, Núm. 2 págs. 173-185.
- "Une culture Mosaïque", 1960, Revista C.N.O.F., marzo, núm. 3, págs. 23-25.
- "La cybernétique est une révolution secrète", 1957, Introduccion al volumen *Cybernétique, ere atomique*, tomo 8, págs. 5-10, Éditions Kister, Genève, (traducido al italiano, aleman, español y checo).
- "Quantité et Qualité en Cybernétique: une mesure de la complexité", 1961, *Études Philosophiques*, junio, págs. 177-190.
- "Machinisme et Philosophie: quelques aspects récents de l'évolution mécaniste", 1962, *Revue Philosophique*, abril, núm. 2, págs. 129-260.
- "Application de la Théorie de l'Information aux sciences humaines", 1962, *Bulletin de la Faculté des Lettres* de l'Université de Strasbourg, , págs. 195-205; resumen en *Etudes Philosophiques*, núm. 4, 1962.
- "La simulation en tant que mode d'explication structuraliste des phénomènes", 1965, *Revue Philosophique*, Tomo CLV, , págs. 229-231.
- "Un mito dinamico: il Golem", 1967, *La Rassegna Mensile di Israël*, vol. XXXIII, núm. 2-3, Terza serie, Milano, abril, págs. 67-72. Publicado en rumano en SECOLUL 20, núm 1, págs. 27-33, Bucarest, 1969.
- "Kybernetika és műveszi alkotás", 1967, *Valóság*, núm. 67-10, 15 octubre, págs. 54-62.
- "Theoria informatie si estetica", 1967, *Structuralismul*, Editura pentru Literatura Universala, Bucarest, , págs. 141-153.
- "Sur une application de la cybernétique aux mécanismes judiciaires: l'emploi des enquêtes d'opinion dans les procès criminels", 1968, *Revue Universitaire de Sciences Morales*, núm. 8-9, , págs. 3-6.
- "Objet, méthode et axiomatique de la cybernétique", 1968, *Le dossier de la Cybernétique*, Marabout Université, Verviers, págs. 47-63. Publicado en serbio en

- Izazov, *Kibernetici Edicija Pogled u Suvremenost*, Zagreb, 1971, págs. 45-58.
- "La Pensée Technique", 1969, colaboración a la *Encyclopédie Philosophique Denoël*, Paris, , págs. 496-524 (en colaboración con A. NOIRAY).
 - "Une attitude juive par rapport aux choses: le Golem", 1971, en *Intentions et actions dans la conscience juive*, P.U.F., , págs. 241-252.
 - "Invention", en 1971, *Encyclopedia Universalis*, Paris.
 - "L'application du cycle socio-culturel a l'évolution du droit", 1971, *Revue Universitaire des Sciences Morales*, núm. 14-15, , págs. 127-133. Reeditado en portugués como "Rumos de una cultura tecnologica", 1973, *Perspectiva*, São Pãolo, págs 141-149.
 - "Notes pour une typologie des événements", 1972, *Communication*, núm. 18, , Seuil, Paris, págs. 90-97. Reeditado en "Teorie dell'Evento", 1974, Bompiani, Milano.
 - "An index for measuring the quality of life", 1973, *Informe Unesco*, marzo.
 - "Le mur de la communication", 1973, en *La Communication. Actes du 15ème Congrès des Sociétés de Philosophie de Langue Française*, Ed. Montmorency, Montréal, , págs. 140-156.
 - "Une prospective culturelle doit-elle être centrée sur l'individu?", 1973, *Education et Culture*, núm. 22, Conseil de l'Europe, Strasbourg, págs. 28-33.
 - "Sur les médiateurs de la communication", 1974, Introducción a la obra de Vilem Flusser *La Force du Quotidien*, Éditions Medium Mame.
 - "Le rôle de la Théorie Mathématique des Communications", 1976, Prefacio a la edición francesa de la obra de Shannon y Weaver, *Théorie Mathématique de la Communication*, Éditions Retz, Paris.
 - *Sciences de l'imprécis* (1990), Paris, Seuil, 220 p.

PSICOLOGÍA, PSICOLOGÍA SOCIAL Y SOCIOLOGÍA

- "Peut-on établir une caractérologie objective par la méthode des fonctions de corrélation?", 1949, *Études Philosophiques*, núm. 3-4, julio págs. 386-392.
- "Étude expérimentale sur la perception des structures musicales" (partie expérimentale), 1952, *Journal de Psychologie*, enero-marzo págs. 80-83 (en colaboración con R. FRANCES).
- "Le message audio-visuel et l'éducation de base", 1952, en *Colloque International de l'UNESCO sur les moyens audio-visuels*, Milan, abril, *Cahiers d'Études Radiophoniques*, núm. 10, 1956, págs. 103-113.
- "Sociométrie et créativité", 1955, (en colaboración con A. SCHUTZENBERGER), *Revue de Psychologie appliquée*, Paris, julio-agosto, Tome 5, núm. 3, págs. 155-180.
- "Sociométrie et sociâtrie: modèles de l'ego et impact de la technologie", 1956, *International Journal of Sociometry*, Beacon House, New York, núm. 1, págs. 15-20.
- "Principes d'incertitude de la perception", 1957, en *Proceedings 15ème Congrès International de Psychologie*, Bruxelles, North Holl. Pub., Amsterdam, 1959, págs. 127-128.
- *Théorie de l'Information et Perception Esthétique*, 1956, Tesis de Lettres 1 vol., Flammarion, 1958, 250 págs. 2ème édition, Denoël, 1972. Obra traducida al español por Ed. Azanca, 1976.

- "Remarques sur quelques processus de décision", 1960, *Revue du Comité National de l'Organisation Française*, 33ème année, núm. 5, mayo pág. 29.
- "Sur la dynamique de la communication de masse", 1960, *La Télévision*, 38ème Semaine de l'Institut de Sociologie Solvay, págs. 195-197.
- "Sur l'application de la théorie de l'information à l'échelle des prix de détail", 1965, *Psychologie Française*, tomo X, págs. 188-190.
- "Sociologie de la conserve sonore", 1956, en *Conférences des Journées d'Etudes de la Haute Fidélité*, Editions Chiron, février, págs. 10-18.
- "Rundfunk und Fernsehen als Mittel kulturellen und gesellschaftlichen Fortschritte", 1964, en *Rundfunk und Fernsehen*, Hamburg, Heft 2-3, págs. 145-154.
- *Méthodologie, science de l'action*, 1964, (en colaboración con CAUDE y otros autores), Ed. Gauthier, Villars 2 vol., 450 pages.
- *Industrielle Soziometrie*, 1964, (en colaboración con SCHUTZENBERGER), Schnelle Verlag, Hamburg, 1 vol., 85 págs.; reeditado en francés por Editions Universitaires, Paris, 1971.
- *Etude prospective sur les modifications sociales entraînées par le développement des techniques de communication*, 1965, estudio en colaboración con Institut des Communications de Masse, en la Univ. de Colonia, septiembre (publicación restringida).
- "Les conditions psychosociales d'une rénovation urbaine", 1954, (coloquio, Liège, noviembre), publicado en *Où vivrons-nous demain?*, Liège, noviembre 1965, 1 vol., págs. 123-145.
- *Sociodynamique de la culture*, 1971, Editions Mouton, La Haye, 2ème édition, 1 vol., 350 págs.; en español por Ediciones Paidós, Buenos Aires, 1974.
- "Liberté interstitielle, liberté marginale, liberté principale", 1966, *Revue Française de Sociologie*, vol. VII, núm. 2, págs. 229-232.
- "Sur le contenu d'une sociologie juive", 1965, en *La vie juive dans l'Europe contemporaine*, Editions de l'Institut Solvay, septiembre págs. 311-315.
- "Sur l'aspect théorique du décompte des populations mal définies", 1965, en *La vie juive dans l'Europe contemporaine*, Editions de l'Institut Solvay, págs. 81-88.
- "Communications et sociométrie dans l'entreprise", 1966, *Encyclopédie de l'entreprise moderne*, Ed. d'Organisation, Paris, tomo X, págs. 4-115.
- "Les grandes méthodes d'études du futur : à court, moyen et long terme", 1967, C.N.O.F. *Revue Mensuelle de l'Organisation Française*, vol. 1, págs. 11-18.
- "Vers une nouvelle théorie de la propriété du sol dans le cadre de l'urbanisme prospectif: l'urbanisme permutational", 1967, *Revue de la Société d'Etudes et d'Expansion*, enero-febrero núm. 1, págs. 110-115; reeditado en *Revue Neuf*, Bruxelles, núm. 24, abril 1970, págs. 2-5.
- "L'artiste et l'intellectuel dans la société affluente: les 3 cités", 1967, *Lettres Nouvelles*, julio-septiembre págs. 81-103; reeditado en *Galerie des Arts*, marzo 1968, núm. 5, págs. 26-34.
- "The three cities", 1968, en *Directions in art, theory and Aesthetics*, London, págs. 180-191.
- "Le troisième homme: vulgarisation scientifique et radio", 1967, (en colaboración con N. OULIF), *Diogène*, núm. 58, págs. 29-40.
- "Les coquilles de l'homme", 1968, *Revue SADG Architecture*, núm. 165, Juillet, págs. 13-16.

- "Le symbole et l'image dans la civilisation contemporaine", 1966, en *Compte-rendus du Symposium de la 1ère Biennale Internationale de l'Affiche*, Varsovia, junio, págs. 35-38; en español en "El Símbolo y la imagen en la civilización contemporánea", *Revista Española de Opinión Pública*, núm. 19, marzo 1970, pág. 3.
- "La radio télévision au service de la promotion socioculturelle", 1966, *Communication*, Seuil, Paris, núm. 7, págs. 1-10.
- "Sociodynamique et politique d'équipement culturel dans la société urbanisée", 1969, *Communication*, núm. 14, Seuil, Paris, noviembre págs. 137-150.
- "Objet et communication", 1969, *Communication*, núm. 13, febrero Seuil, Paris, págs. 1-22.
- "Théorie de la Complexité et Civilisation industrielle", 1969, *Communication*, núm. 13, febrero Seuil, Paris, págs. 51-65.
- "Motivations adultes a l'éducation permanente", 1970, (en colaboración con F. MULLER), *Education Permanente, Conseil de l'Europe*, Strasbourg, págs. 147-215.
- "The diffusion of semantic differential concepts in France", 1970, *International Review of Applied Psychology*, vol. 19, núm. 2, págs. 108-123.
- *Créativité et innovation dans l'entreprise*, 1970, (en colaboración con R. CAUDE), Editions Mame Fayard, julio, 1 vol., 240 págs.
- "Sociologie de l'habitat", 1970, (en colaboración con J. SCHMIDT), *Revue Neuf*, Bruxelles, núm. 27, octubre págs. 35-48.
- "Sémiologie et architecture", 1971, *Revue Werk*, núm. 4, Zürich págs. 245-247.
- *La Communication*, 1971 (dirección y redacción junto a diversos colaboradores), Editions Denoël, Marabout Université, 1973 1 vol., 600 págs.
- "Altérité et identité vues par le psychosociologue", 1971, (en colaboración con T. SCHWARTZ), *Social Compass*, Vol. XVIII, núm. 3, Louvain, págs. 357-373.
- *Psychologie de l'espace*, 1972, (en colaboración con E. ROHMER), Casterman, Tournai, junio 160 págs.; en español *Psicología del espacio*, Aguilar, Madrid, 1972.
- *Theorie des objets*, 1972, Editions Universitaires, Paris, octubre 1 vol., 290 págs.; en español, *Teoría de los objetos*, Editorial Gustavo Gili, Barcelona, noviembre 1973.
- "Aspects psychosociaux de la communication de masse par satellites", 1970, *International Symposium on Cybernetics Jurema*, Zagreb, vol. IV, págs. 73-90.
- "Psychopathologie des grandes ensembles", *Revue Education et Culture*, núm. 18, Strasbourg, págs. 4-10.
- "Télévision et prospective culturelle", 1974, *Revue Education et Culture*, núm. 25, Strasbourg, págs. 33-40.
- "Sur le futur de l'artisanat", 1975, *Institut de l'Environnement*, núm. 1, 28 págs.
- *Rumos de uma cultura tecnologica*, 1975, Editora Perspectiva, São Paulo, 258 págs.
- "Systèmes de media et systèmes éducatifs", 1975, *Revue Perspective*, UNESCO vol.V, núm. 2, julio págs 175-198.
- "Psychologie des transports verticaux", 1975, (en colaboración con V.Schwach), *Revue Neuf*, núm. 56, julio-agosto págs 62-68.
- "La micropsychologie comme attitude de l'observation sociologique", 1975, *Bulletin de la Société française de Sociologie*, núm. 5, págs 17-20.
- *Micropsychologie de la vie quotidienne*, 1976, (en colaboración con E. Rohmer), Denoël/Gonthier, Paris.

- "Objeto y costo generalizado: el concepto de object retrieval", *Revista Comunicación*, núm. 26, Madrid, págs 55-63.
- "Psychologie de la découverte mathématique et didactique", 1975, *Revue de l'AUPELF*, núm. especial: Créativité et université, vol.13, núm.2 déc. págs 139-155.

TEORÍA DE LA COMUNICACIÓN Y DE LA IMAGEN.

- "Théorie de l'information et sémantique publicitaire", 1963, *Cahiers de la Publicité*, Paris, núm 5, págs. 15-36.
- *Bildschirm und Wirklichkeit*, 1966, (en colaboración con A. Silbermann y G. Ungeheuer), Ullstein Verlag, Frankfurt.
- *L'affiche dans la société urbaine*, 1969, Paris, Dunod Ed., 256 págs.
- "Televizija i mozaicka kultura", 1973, *Revue BIT international*, núm. 8/9, Zagreb, págs. 11-53.
- "Peut-on réaliser une carte du monde des schémas", 1970, *Revue Schéma et Schématisation*, Paris, École Etienne, vol. I, núm. 2, págs. 35-38.
- "Teoria informazionale dello schema", 1972, *Quaderni 2/3*, Achille Mauri Editore, Milano, abril.
- "Une définition heuristique de l'image cinématographique", 1972, *Revue Messages*, núm 2, CRDP, Bordeaux, págs. 3-15.
- "A perturbation technique applied to the study of posters perception", 1970, (en colaboración con M. Bühler), *Sciences de l'Art*, tomo VII, núm. 12, págs. 15-19.
- "Vers une théorie écologique de l'image: la traduction iconique", 1972, capítulo 2 de la obra *Image et Communication*, dirigida por A. M. Thibault, Editions Universitaires, Paris, págs. 49-75.
- "Imagen y comunicacion visual", 1974, *Revista Comunicación*, núms. 15-16-17, Madrid, junio págs. 15-20.
- *Théorie structurale de la communication et société*, 1983, ed. MASSON, Paris, y versión en español *Teoría estructural de la comunicación*, 1985, TRILLAS, México.

FONÉTICA Y LINGÜÍSTICA

- "La caractérisation du discours en phonétique", 1950, *C.R. Ac. Sc.*, tomo 231, núm. 21, p. 1126.
- "L'emploi de la réverbération artificielle dans le théâtre parlé", 1951, *Annales des Télécommunications (Cahiers d'Acoustique)*, agosto, tomo 6, núm. 8, pág. 245.
- "Acoustique et phonétique et enseignement des langues vivantes", 1952, *Bulletin Association des Professeurs de langues vivantes*, junio, págs. 233-241.
- "Comment peut-on mesurer le message parlé?", 1952, *Folia Phoniatrix*, Zürich, vol. 4, núm. 3, págs. 169-198.
- "Rôle des facteurs dynamiques dans la caractérisation du discours", 1955, *Cahiers d'Etudes Radiophoniques*, núm. 2, págs. 197-224.

- "Notes théoriques sur le probleme de l'identification des orateurs", 1955, Comunicación en el «groupement des acousticiens de langue française», noviembre, en *Cahiers d'Acoustique, annales des Télécommunications*, enero 1956, págs. 1-10.
- "Application de la notion de message multiple a la voix chantée", 1955, comunicación en el Congreso de Fonología y de Estudio del Lenguaje, Sorbonne, octubre, en *Revue Portman de Laryngologie*, 1956, núm. 9-10, septiembre-octubre, págs. 972-980.
- "Linguistique et techniques instrumentales", 1958, *Travaux de l'Institut de Linguistique de l'Université de Paris*, vol. III, págs. 1-37.
- "Remarques sur les facteurs d'intégration dans les tests auditifs", 1960, 5ème. *Congrès d'Otorhinolaryngologie*, Bonn, págs. 81-93.
- "Un cas de langue sifflée utilisée dans les Pyrénées Françaises", 1972, (en colaboración con Busnel y Albert), *Logos*, vol. 5, núm. 2, octubre, págs. 76-91.
- "Sprache und Schrift in kybernetischem Standpunkt" (Einleitung und 7. Teil), 1 vol., *Schnelle Verlag*, Hamburg, págs. 23-48.
- "Application de l'indice de Flesch a la langue française", 1963, (en colaboración con L. Kandel), *Cahiers d'Etude de Radiotélévision*, núm. 19, págs. 252-272.
- "Notes théoriques sur l'étude du langage et de la pathologie", 1964, comunicación en el «Colloque de la Phonation», Paris, octubre, en *Phonétique et Phonation*, Masson Ed., 1966, págs. 173-180.
- "Die kybernetische Methodik in dem Problem der Sprachwissenschaft", en *Zeitschrift für Psychologie*, Leipzig, vol. 171, págs. 325-335.
- "Les méthodes de la phonétique expérimentale", 1965, en el volumen *Phonétique et Phonation*, Ed. Masson, 1966, págs. 15-62.
- "Animal language on information theory", 1963, en *Acoustic Behavior of Animals*, Elsevier Publishers, Amsterdam, págs. 112-131; en francés "Points de vue sur le langage", Klincksieck Edit., 1969, págs. 365-368.
- *Phonétique et Phonation*, 1966, (volumen editado en colaboración con Vallancien y Yannatos, Mettas, Malmberg, Fry, Sonninen), Ed. Masson, abril.
- "Informatique des rythmes", 1968, en *Les Rythmes*, Ed. Simep, Lyon, *Cahier spécial*, núm. 7, *Revue Française d'ORL*, Centre d'Audiophonologie de Lyon, págs. 275-290.
- "The concepts of Language from the point of view of animal communication", 1969, en *Approaches to Animal Communication*, págs. 136-143, Mouton Pub., The Hague.
- "Perspectives of animal communication for general communication theory", 1968, capítulo 23 del libro *Animal Communication*, Indiana University Press, Bloomington, págs. 627-643.
- "A phonetic and linguistic study of the whistled speech of Kuskoy Turkey", 1972, (en colaboración con R.G. Busnel), *7th International Congress for Phonetic Sciences*, Mouton, Paris.

ESTÉTICA

- "Le théâtre antique, exemple d'esthétique fonctionnelle", 1951, *Etudes Philosophiques*, núm. 1, págs. 77-91.

- "Les méthodes de l'esthétique expérimentale", 1956, conferencia en la Société d'Esthétique, Sorbonne, 21 abril, en *Revue d'Esthétique*, núm. 4, 1956, págs. 193-196.
- "Les bases de la jouissance musicale", 1956, conclusiones de la «Semaine Internationale d'étude de la musique légère», en *Gravesaner Blatter*, vol. 2-3, enero, págs. 47-57.
- "Musique concrete, a product of radio research", 1956, *Arts*, Louisville, diciembre, pág. 20.
- "Informationstheorie und aesthetische Empfindung", 1956, *Gravesaner Blatter*, núm. 6, diciembre, pág. 3 y ss.
- "Filterversuche über semantische und aesthetische Botschaft", 1956, *Gravesaner Blatter*, núm. 6, diciembre, págs. 10-15, núms. 7-8, mayo-junio 1957, pág. 85 y ss. (incluye dos discos con experiencias).
- "Les artifices de la perception esthétique", 1960, *Revue Art International*, Zürich, vol. III, núm. 8, págs. 65-72.
- "Le combat des signes contre la signification", 1961, *Revue Art International*, Zürich, vol. IV, núm. 12.
- "Structure du message poétique et niveaux de la sensibilité", 1961, *Revue Médiation*, Paris, núm. 1, págs. 161 y ss.
- "Erstes Manifest der permutationalen Kunst", 1962, cuaderno de 21 págs., Rot. 8, Stuttgart; en francés en *Revue Ring*, núm. 4.
- "Poésie expérimentale, poétique et art permutational", 1963, *Revue Arguments*, núms. 27-28, págs. 93-98.
- "Kybernetika a teorie informace u estetice, pedagogice a etice", 1964, en *Kybernetika ve spolecenských Vedach, Publications de l'Académie des Sciences Tchèques*, Prague, págs. 242-254.
- "Cybernétique et oeuvre d'art", 1965, *Revue d'Esthétique*, núm. 2, págs. 163-182.
- "L'esthétique expérimentale dans la nouvelle société de consommation", 1966, *Sciences de l'Art*, núm. 1, págs. 23-30.
- "Possono esserci ancora opere d'arte?", 1968, en *Lineastrutture*, núm. 2, Napoli, marzo, págs. 81-84.
- "Die Synthese von Theater und Technik", 1961, *Theater und Zeit*, Wuppertal, núm. 1, septiembre, págs. 215-218, núm. 2, octubre 1961, págs. 227-230.
- "Note sur l'architecture informationnelle de l'oeuvre d'art", 1962, *Grundlagenstudium aus Kybernetik*, Band 3, Heft 3, julio, págs. 85-89.
- "Vasarely y el estructuralismo", 1967, *Forma Nueva*, núm. 16, mayo, págs. 54-56.
- "Ist es möglich durch Gestaltungsmaschinen neue Ideen zu schaffen?", 1967, *Industrie und Kunst*, Linzer Akademie Fonds, págs. 19-22.
- "Despre ilustrație în textele literare", 1967, *Secolul 20*, núm. 4, Bucarest, junio, págs. 166-172.
- "Über die Verwendung von Rechenanlagen in der Kunst", 1967, en *Kunst aus dem Computer, Exakte Aesthetik*, núm. 5, Nadolski Verlag, Stuttgart, págs. 16-20.
- "Information und Redundanz, Zeichen und Superzeichen als Elemente der Wahrnehmung", 1968, en *Kunst und Kybernetik*, Du Mont Schauberg Verlag, Köln, págs. 14-28 y 207-218.
- "L'art constructif et les multiples", 1969, *Revue de l'Ecole Centrale*, núm. especial «Pensée et Création», octubre, págs. 14-28 y 207-218.

- "Kitsch et objet", 1969, (en colaboración con E. Wahl), *Communication*, núm. 13, Seuil, Paris, págs. 65-68.
- "Determinierte Formen", 1970, *Bochumer Texte zur visuellen Kommunikation*, vol. 3, Universitäts Verlag, Bochum.
- *Psychologie du kitsch, l'art du bonheur*, 1971, Paris, Editions Mame Hatier, 254 págs.; en español, *El kitsch*, Barcelona, Ed. Paidós, octubre 1973.
- *Art et ordinateur*, 1971, Paris, Ed. Casterman Tournai, 264 págs.
- "Art and Cybernetics", 1971, en *Supermarket in Cybernetics, Art and Ideas*, ed. J. Reichardt, Studio Vista, London.
- "La morte di Apollo e il suo testamento. Morte e trasfigurazione dell'arte", 1973, *Qui arte contemporanea*, Roma, noviembre, núm. 13, págs. 13-20.
- "Rationnel et irrationnel dans les tendances de l'art contemporain", 1973, *Revista Coloquio Artes*, núm. 15, Lisboa, diciembre, págs. 4-12.
- "L'espansione nella spazio", 1975, *Qui arte contemporanea*, núm. 15, Roma, septiembre, págs. 16-20.

MUSICOLOGÍA Y ACÚSTICA MUSICAL

- "Pourquoi deux violons font-ils plus de bruit qu'un seul?", 1949, *Journal de physique*, núm. 6, págs. 194-199.
- "An interference paradox in sound", 1948, *Nature*, London, núm. 4168, pág. 487.
- "Etude sur la qualité des cordes de violon", 1951, *Note C.R.S.I.M.*, 69, marzo.
- "L'emploi de l'auto-corrélation dans la mesure du signal musical", 1951, *Journal de Physique*, tomo 12, núm. 11, págs. 64 y ss.
- "Dynamique de la musique et expression du contraste", *Bulletin européen de radio-diffusion*, Geneve, núm. 4, págs. 351.
- "Le taux de transitoire et sa mesure en musique et en phonétique", 1950, *Journal de Physique*, tomo 12, núm. 6, págs. 50 y ss.
- "Etude et représentation de la note complexe en acoustique musicale", 1952, *Cahiers d'Acoustique* 46; *Annales de télécommunications*, tomo 7, núm. 11, noviembre, págs. 430-438.
- "Essai de solfège concret", 1952, cuarta parte de la obra *A la recherche d'une musique concrète*, Editions du Seuil, Paris, págs. 200-227.
- "Studium und Darstellung des komplexen Ton in der musikalischen Akustik", 1953, *Funk und Ton*, núm. 6, págs. 277-287.
- "A tentative classification of sound objects through use of high writing speed level recorder", 1953, conclusiones del *Congreso de Electroacústica de Delft*, junio.
- "Sur la coloration des bruits blancs en acoustique musicale", 1953, *Onde électrique*, septiembre, págs. 285-286.
- "Structure physique du signal musical", 1953, *Revue Scientifique*, núm. 3324, págs. 277-303.
- "Informationstheorie der Musik: Beihefte Informationstheorie", 1956, *Nachrichten Technik Fachberichte*, Braunschweig, julio, págs. 47-56.
- "Emploi du spectrographe en acoustique et problème de la partition en musique expérimentale" 1957, (en colaboración con V. Ussachevsky), *Annales des Télécommunications*, tomo 12, núm. 9, págs. 299-304.

- "Machines à musique: du phonogène au vocoder", 1957, *Revue Musicale*, Ed. Richard Masse, Paris, págs. 115-127.
- "Some basic aspects of an information theory of music", 1958, *Journal of Audio Engineering Society*, julio, vol. 6, núm. 3, págs. 184-186.
- "Instrumentation électronique et musiques expérimentales, le pouvoir créateur de la complexité", 1959, *Revue Musicale*, núm. especial «Expériences Musicales», enero, págs. 40-49.
- "L'emploi du sonographe dans la détermination de la qualité des instruments à cordes", 1959, (en colaboración con E. Leipp), *Cahiers d'Acoustique*, núm. 98; *Annales des Télécommunications*, tomo 14, núm. 516, mayo, págs. 135-142.
- "Perspectives de l'instrumentation électronique", 1959, *Revue belge de Musicologie*, vol. XIII, fasc. 1-4, págs. 11-26.
- "Über elektronisches Instrumentarium", 1960, *Gravesaner Blätter*, núm. 15-16.
- "La musique algorithmique, une tentative de musique calculée", 1961, *Revue du Son*, núm. 93, págs. 28-29.
- "Objektive Methode zur Bestimmung der Klangqualität eines Musikinstrumentes", 1961, (en colaboración con E. Leipp), *Elektronische Rundschau*, págs. 469-474.
- "Musique, physiologie et psychologie, sur les modèles analogiques, la fonction auditive", 1961, *Cahiers d'Etude de Radiodiffusion*, núm. 17-28, págs. 309-319.
- "Das neue Verhältnis zwischen Musik und Mathematik", 1962, *Gravesaner Blätter*, Heft 23-24, Mainz, págs. 98-100.
- Musiques expérimentales, 1962, *Editions du Cercle d'Art Contemporain*, Zurich-Bruxelles, 190 págs.; en español, Rialp, junio, 1966.
- "Théorie informationnelle de la Musique", 1964, conferencia pronunciada en el Groupement d'Acoustique Musicale des Sciences, Paris, publicada en el *Bulletin du GAM*, mayo 1964.
- "L'évolution de la musique expérimentale et sa place dans l'art contemporain", 1965, comunicación para el Groupe d'Acoustique Musical de la Sorbonne, 28 enero, publicada en el *Bulletin GAM*, febrero 1965.
- "Sur le devenir de la musique sérielle", 1966, *Revue Preuves*, febrero, núm. 180, págs. 35-39.
- "Muzyka, maszyny, kompozytor", 1962, *Ruch muzyczny*, Varsovie, núm. 7, págs. 1-6.
- "L'évolution actuelle des musiques expérimentales", 1968, comunicación para el Groupe d'Acoustique Musical de la Sorbonne, 19 enero, publicado en el *Bulletin GAM*, núm. 33, febrero 1968, págs. 1-8; reeditado en *Revue d'Acoustique*, núm. 6, 1969, págs. 148-152.

TEORÍA DE SISTEMAS

- "Éléments d'information spatiale dans l'audition microphonique", 1951, *Note C.R. Ac. Sc.*, vol. 233, págs. 1583-1585.
- "La rôle de la cybernétique dans le développement de la psychophysiologie", 1950, *Revue Générale des Sciences*, tomo 57, núm. 11-12, págs. 253-261.
- "Système de transmission stéréophonique à un seul canal", 1951, *Brevet C.N.R.S.*, núm. 618 588, 2 noviembre.

- Structure physique du signal en acoustique microphonique, 1952, *Thèse de Sciences*, Paris, 28 marzo.
- "Théorie de l'information, électronique et cybernétique", 1953, *Onde Electrique*, septiembre, págs. 638-651.
- "Fidélité et infidélité dans les canaux de transmission sonore", 1956, comunicación para la Société Française de Physique, 24 febrero, publicada en *Journal de Physique*, diciembre 1956, tomo 17, núm. 12, págs. 74 y ss.
- "La fidélité des canaux sonores", 1957, *Revue Technica*, Lyon, mayo, págs. 1-20.
- "Informationstheorie in Sprache und Musik", 1958, *Augenblick*, núm. 2, págs. 17-27.
- "Carta della Cibernetica", 1959, en *Enciclopedia della Civiltà Atomica Mondadori*, Milano, vol. 8, págs. 167-173.
- "Éléments d'une théorie de la documentation automatique", 1961, actas del XXXIII *Congrès International de Cybernétique de Namur*, págs. 327-332.
- "Animal languages and information theory" 1963, en el volumen *Acoustic Behaviour of Animal*, Ed. Elsevir, Amsterdam, págs. 110-133.
- Communications et langages, 1963, (en colaboración con Vallancien, Fry, Rosenblith, Lehmann, Fessard), *Gauthier-Villars*, Ed., Paris, junio, 250 págs.
- "Voies complémentaires de la sensibilité informationnelle", 1964, *Studium Generale*, Springer Verlag, Heidelberg, págs. 589-595.
- "Heuristische Prozesse und Informationstheorie", 1964, *Neuere Ergebnisse der Kybernetik*, Oldenburg, München, págs. 40-52.
- "Schémas et schématisation", 1968, *Revue Schématisation*, núm. 1, febrero, págs. 23-28.
- "Cybernétique, information et structures économiques", 1968, texto resultante de cuatro seminarios realizados en l'Ecole Pratique des Hautes Etudes, publicado en *Cahiers de la Publicité*, núm. 19, enero, págs. 37-55.
- "Cybernétique et complexité: le problème de l'intégration", 1968, *Studium Generale*, núm. 21, Springer Verlag, Heidelberg, págs. 859-875.

TÉCNICA DE LAS COMUNICACIONES Y ACÚSTICA

- "L'application de la méthode électrostatique d'étalonnage absolu a certains types de microphones électrodynamiques", 1946, *C.R.S.I.M.*, núm. 152.
- "La construction des chambres sourdes", 1946, *Radio Française*, tomo 4, págs. 14-20.
- "Remarques sur les méthodes d'étude des chambres réverbérantes", 1947, *Journal de Physique*, núm. 5, mayo.
- "Principes fondamentaux de l'acoustique des salles", 1947, *Radio Française*, tomo 4.
- "Physique du bruit", 1948, *Radio Française*, mayo, págs. 29-33.
- "Mesure du bruit", 1948, *Radio Française*, junio, págs. 9-15.
- "Physiologie du bruit", 1948, *Radio Française*, julio, págs. 5-10.
- "Technique du bruit", 1948, *Radio Française*, septiembre, págs. 7-13.
- "Sur la permanence des régimes sonores obtenus en chambre réverbérante", 1948, *Journal de Physique*, núm. 5, mayo.
- "La mesure des temps de réverbération a l'oscillographe cathodique", 1949, *Radio Française*, febrero, págs. 4-8.

- "Le taux d'intelligibilité en tant que critère de la qualité acoustique d'une salle", 1950, *Annales des Télécommunications*, núm. 8, págs. 57-65.
- "Les causes du bruit de fond des disques phonographiques", 1950, *Journal de Physique*, núm. 3, págs. 17 y ss.
- "Qualités requises des appareils de prothèse auditive", 1951, *Radio Française*, abril, págs. 1-5.
- "Emploi du Bathymètre de Neumann dans la mesure de la qualité des disques phonographiques", 1951, *Radio Française*, núm. 4, págs. 13-22.
- "Relevé des courbes de réponses des haut-parleurs par la méthode du spectre continu", 1952, *Mesures*, septiembere, núm. 184, págs. 497-503.
- *Physique et technique du bruit.*, 1952, libro de XII, 155 pág. en 8º, Dunod Ed. Paris
- "Etude critique de la notion de haute fidélité dans la réponse des chaînes électroacoustiques", 1952, *Onde Electrique*, núm. 298, enero, págs. 11-25.
- "Méthode générale d'établissement du projet acoustique d'une salle", 1952, conferencia pronunciada el 9 de diciembre en el Institut du Bâtiment et des Travaux Publics, y publicada en *Annales du Batiment et des Travaux Publics*, octubre-noviembre 1953, núm. 71.
- "Les salles de parole", 1954, *Revue Bâtir*, núms. 43-44, octubre-noviembre.
- "Existe-t-il une solution d'urbanisme au probleme du bruit dans les villes?", 1955, *Revue Bâtir*, núms. 49-50, junio-julio.

FÍSICA INDUSTRIAL

- "Sur un critère de l'aptitude des métaux à l'emboutissage", 1945, *Journal de Physique*, septiembere, págs. 41 y ss.
- "Nouveaux systèmes de rivets creux à grande résistance", 1946, *Brevet C.N.R.S.*, núm. 961 209.
- "Recherches expérimentales sur les causes d'usure des fils de contact de trolleybus", 1951, (en colaboración con T. Vogel), *R.G.E.*, septiembere, tomo 60, págs. 349-352.
- "Méthode de mesure de la température des fils d'acier mobiles", 1951, *Brevet C.N.R.S.*, núm. 946 617; *Revue Mesures*, núm. 166, marzo, pág. 97.
- "Essais d'usure en laboratoire des frotteurs et lignes de contact des réseaux de trolleybus", 1952, *Industrie des Voies Ferrées*, junio, págs. 100-107.
- "La télévision au service de l'entreprise", 1960, *Revue Etude du Travail (BTE)*, octubre, núm. 111, págs. 10-16.

FÍSICA MATEMÁTICA, METEOROLOGÍA GENERAL, SERVOMECANISMOS

- "Sur l'application des dispositifs régulateurs aux mesures électroacoustiques", 1947, *C.R. Ac. Sc.*, 13 enero, tomo 224, págs. 101-104.
- "Dispositifs régulateurs électroacoustiques et leurs applications", 1948, (diploma de Estudios Superiores en Ciencias Físicas), *C.N.R.S.*, Marseille.
- "Le phénomène de Larsen et ses applications", 1948, (diploma de Estudios Superiores en Ciencias Físicas), *C.N.R.S.*, Marseille.

- "Métrologie et oscillographe cathodique", 1950, *Mesures*, núm. 160, pág. 364.
- *Les amplificateurs à gain variable en électroacoustique*, 1952, segunda Tesis de Doctorado de Estado, Paris, 28 marzo.
- "La métrologie et la classification des appareils de mesure", 1953, *Annales des Télécommunications*, septiembre.
- "Emploi des amplificateurs à gain variable dans les mesures acoustiques", 1954, *Revue Générale d'Electricité*, tomo 63, núm. 1, págs. 35-52.
- "La fonction de lissage et ses applications", 1954, *Revue Mesures*, septiembre.
- "Métrologie et information", 1956, *Revue Mesures*, núm. 224, enero y núm. 225, febrero 1956, págs. 81-87.