



AVISO LEGAL

Artículo: Símbolo y técnica : el azar y la necesidad en el proceso de evolución cultural

Autor: González, Alberto Rex

Fue publicado en la revista: *Cuadernos Americanos*. Nueva época, vol. 2, año VII, núm. 38 (marzo-abril de 1993), ISSN: 0185-156X

Forma sugerida de citar: González, A. R. (1993). Símbolo y técnica: el azar y la necesidad en el proceso de evolución cultural. *Cuadernos Americanos*, 2(38), 17-37.
<https://rilzea.cialc.unam.mx/jspui/>

D.R. © 1993 Universidad Nacional Autónoma de México.
Ciudad Universitaria, Alcaldía Coyoacán, C.P. 04510
México, Ciudad de México.

Centro de Investigaciones sobre América Latina y el Caribe
Piso 8 Torre II de Humanidades, Ciudad Universitaria, C.P. 04510,
Ciudad de México.

<https://cialc.unam.mx/>

Correo electrónico: cialc-sibiunam@dgb.unam.mx

Los derechos patrimoniales pertenecen a la Universidad Nacional Autónoma de México. Excepto donde se indique lo contrario, este contenido en su versión digital está bajo una licencia Creative Commons Atribución-No comercial-Sin derivados 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0 Internacional).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.es>



Con la licencia BY-NC-ND usted es libre de:

- › Compartir: copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato.

Bajo los siguientes términos:

- › Atribución: usted debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Pueden hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.
- › No comercial: usted no puede hacer uso del material con propósitos comerciales.
- › Sin derivados: si remezcla, transforma o crea a partir del material con propósitos comerciales.

Esto es un resumen fácilmente legible del texto legal de la licencia completa disponible en:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.es>

En los casos que sea usada la presente obra, deben respetarse los términos especificados en esta licencia.

SÍMBOLO Y TÉCNICA: EL AZAR Y LA NECESIDAD EN EL PROCESO DE EVOLUCIÓN CULTURAL*

Por *Alberto Rex GONZALEZ*
ARQUEÓLOGO ARGENTINO

1. LA IDEA DEL EVOLUCIONISMO CULTURAL nace con los fundadores de la antropología, cobijado bajo el manto del éxito alcanzado por el evolucionismo darwinista. Spencer, Tylor y Morgan formularon un esquema histórico del proceso evolutivo, y en segundo lugar buscaron sus causas explicativas. Marx indagó, paralelamente a la formulación de las etapas de desarrollo, la explicación de su por qué. El esquema evolutivo de las tres etapas clásicas fue producto de la pura especulación teórica y poco utilizó los datos de la prehistoria conocidos hasta entonces. El evolucionismo original fue demolido por la crítica y reemplazado por otros esquemas teóricos: el funcionalismo en Inglaterra, el *Kulturkreis* en Alemania y Austria, el relativismo boasiano en América del Norte. El neoevolucionismo hace su aparición con los trabajos de Steward y White hacia los años cuarenta. Para esta misma época el evolucionismo aparece esporádicamente en las ciencias sociales, políticas y económicas con Wittfogel, Lenki y Rostow y luego con Talcott Parsons (Rambo, 1991, p. 25).

Quizás el progresivo eclipse evolucionista se debió a la falta de un paradigma explicativo generalizador, como también a la aparición de nuevas subdisciplinas dentro de la antropología, tales como la antropología simbólica, cognitiva, sistémica, etcétera. También contribuyó la enorme acumulación fáctica y la búsqueda

* Este artículo resume un trabajo más extenso que se presentó durante un curso dictado en el Centro de Estudios Avanzados (CEA) de la Universidad de Buenos Aires. Parte del material bibliográfico utilizado fue reunido durante una estadía de seis meses (1988-1989) en el Wilson Center for Advanced Studies, de la Smithsonian Institution de Washington, D.C.

de la diversidad cultural más que el estudio de situaciones recurrentes. Las ciencias humanas parecerían alejarse cada vez más de la posibilidad de encontrar nuevas fórmulas explicativas de los mecanismos que rigen el proceso evolutivo de la cultura y su búsqueda estaría hoy "fuera de moda". Pareceríamos encontrarnos cada vez más lejos de una explicación adecuada de sus mecanismos (*prime movers*, Service, 1969); sólo algunos autores mantienen optimismo al respecto (Harris, 1969). En términos generales, la multiplicación de enfoques teóricos y la aparición de nuevas subdisciplinas indicarían una verdadera crisis dentro de las "ciencias del hombre". Frente al desinterés general por encontrar las causas explicativas del proceso de Evolución Cultural, algunas teorías recientes retoman el viejo tema, tal como la que trata de explicarlo a través de las relaciones de estructura, energía y poder (Adams, 1975, 1977) o la interpretación dual del proceso evolutivo (Boyd y Richerson 1986), la epigénesis o coevolución de Lumsden y Wilson (1981), la ecología (Rappaport, 1967a; 1967b; 1979).

2. Utilizamos el término Evolución Cultural como sinónimo de transformismo cultural, cuyo contenido es independiente de la teoría evolutiva tal como fue definida por los clásicos. La evolución específica se refiere a las ramas o líneas del proceso, la general se refiere a los "niveles evolutivos" (Cohen, 1981, p. 203). La evolución biológica y la cultural son procesos emergentes e irreversibles producidos en un sistema estocástico que posee un componente aleatorio y uno determinante cuya interacción fluctuante carece de ritmos regulares fijos. Aunque todo parece indicar una tendencia general hacia una complejidad progresiva.

La idea de Evolución Cultural (con mayúsculas) *versus* evolución cultural (con minúsculas), concepto, uno abstracto y general y otro específico y concreto, es análoga a la idea de Historia Universal e historia. La primera no existe como hecho concreto, es sólo una abstracción de uso didáctico. Se asemeja a la idea de Cultura Universal como una abstracción inexistente, como generalización ecuménica, frente al hecho real de las múltiples culturas de la tierra. Sobre el concepto concreto de todas las culturas específicas que existieron o existen, se elabora el concepto abstracto de Evolución General.

Los jalones delimitantes de las etapas o periodos de cualquier división cultural son escogidos de acuerdo con las ideas del investigador, tales como en su momento lo fueron los de salvajismo, bar-

baric y civilización. De las grandes etapas de la Evolución Cultural surge su carácter acumulativo y progresivo hacia un mayor grado de complejidad. Por lo tanto, quedan excluidos los casos de "involución" o empobrecimiento o las líneas paralelas que quedarían al margen de los grandes niveles generales.

El carácter emergente del proceso evolutivo nos indica que en la Evolución Cultural no pueden existir leyes fijas semejantes a las de la física o química. La evolución cultural trata de estructuras siempre en proceso de cambio, emergentes, productos de la interacción entre los sistemas simbólicos, tecnológicos y demográficos regulados por la selección y la adaptación al medio ambiente, cuyos resultados son diferentes a sus elementos componentes ya que de continuo se adiciona una parte variable al conjunto pre-existente. El resultado final es siempre diferente a las partes constitutivas. La velocidad del cambio es por completo irregular y por lo tanto imprevisible.

3. Se repite una enorme variación en las definiciones del símbolo. Tan variadas como estas definiciones son las formas que adquiere la antropología simbólica (Reynoso, 1987). Nosotros utilizamos el concepto de sistemas simbólicos, los que constituirían un conjunto de símbolos estructurados alrededor de una idea básica. Nuestro concepto se aproxima al expuesto extensamente por Cassirer en su *Filosofía de las formas simbólicas* (Cassirer, 1951 [1942]; 1962 [1944]; 1975 [1965]). Los sistemas simbólicos se mantienen en relación o son las variantes de un mismo tema reunidos por un lazo común de expresiones similares. Los sistemas simbólicos fundamentales son la religión, el arte, el lenguaje, el juego, los sistemas de parentesco, etcétera.

Uno de los primeros en utilizar el concepto de símbolo en antropología cultural fue Leslie White, quien expresaba que "el hombre es un animal simbólico" y que "el comportamiento humano es simbólico" (White, 1940, p. 364). Rappaport cree que la mayor discontinuidad en la evolución orgánica ocurrida desde la emergencia de la reproducción sexual fue la aparición de la cultura y pocas dudas caben de que uno de sus componentes básicos es el símbolo.

Pese al importante papel del símbolo en la cultura, es curioso que los antropólogos no hayan tratado de inquirir cómo actúa éste en el proceso de Evolución Cultural.

Algunas de las características fundamentales de los sistemas simbólicos más importantes son:

— Pertenecen al mundo de las ideas, pero pueden conducir a la acción.

— Cada expresión simbólica posee un carácter individual y único, no repetible en su esencia y origen. Cada obra de arte, cada religión y cada lengua posee un carácter único.

— Son productos de un mecanismo desconocido de la actividad del cerebro-mente, que podemos denominar "caja negra del cerebro-mente", que puede ser estudiado científicamente.

— Tienen carácter irracional, obedecen a sus propios principios, lo que incide en su carácter no acumulativo, por oposición a la ciencia, de carácter racional y acumulativo.

— Pertenecen en sus orígenes a la esfera del subconsciente y responden a una lógica interna que les es propia.

— La aparición del símbolo en la línea del tiempo es muy posterior a las primeras manifestaciones tecnológicas. Estas últimas habrían comenzado en una etapa presimbólica, hace unos 2.5 m.a.a. (millones de años atrás). Las primeras manifestaciones simbólicas (etapa simbólica incipiente) sólo aparecen hace unos 200 000 años.

— En general los sistemas simbólicos se forman y aparecen en la cultura con cierta rapidez de manera bastante compleja. Esto ocurre con el nacimiento de las grandes religiones y algo semejante pasa con las obras y estilos del arte.

— En el desarrollo individual del infante la actividad simbólica es posterior a la actividad de manipular objetos (*technical thinking*, Vigostzky, 1978).

— Los sistemas simbólicos son sistemas cerrados, por oposición a los sistemas tecnológicos, que son sistemas abiertos.

4. La oposición dual de nuestro sistema de pensamiento requiere que, si existen el símbolo y los sistemas simbólicos, por oposición existe el no símbolo. Algunos autores mencionan esto sin entrar en detalles (Firth, 1973, p. 246). Otros niegan toda realidad que no esté inmersa en el símbolo (Devereux, 1979, p. 20).

Aunque puede hacerse una clara distinción entre lo que en la esfera de la cultura constituye lo simbólico y lo no simbólico, en la práctica la distinción no es tan clara y ambas categorías se confunden. La dificultad en separarlas ha llevado a desvirtuar totalmente el papel de esta dualidad y sobre todo el que desempeña el símbolo en su interacción con lo práctico-utilitario/no simbólico, tanto en la cultura general como en la Evolución Cultural.

La dicotomía entre lo simbólico y lo no-simbólico (técnico) estaba ya expuesta en los trabajos pioneros de Morgan (Murphree,

1961, p. 267). En una etapa posterior, Malinowski hacía una clara distinción entre lo simbólico y la realidad (Malinowski, 1948).

La dicotomía y la oposición entre lo simbólico y lo práctico-utilitario fueron planteadas en las "ciencias humanas" por Durkheim y Lévy-Bruhl en la distinción entre lo sagrado y lo profano (Horton, 1980 [1973]). La distinción entre las dos categorías apuntadas reaparece en otros antropólogos, como Radcliffe-Brown y Max Gluckman (*op. cit.*, p. 54).

Entre quienes consideran lo sagrado y lo profano como diametralmente opuestos, y la transición de lo "primitivo" a lo "moderno" como una inversión donde lo sagrado va cediendo su puesto a lo "profano", se puede mencionar a Talcott Parsons, Firth, Leach, Beattie (*op. cit.*, p. 57). La relación entre ambas categorías la encontramos en Lévi-Strauss, quien expone externamente la interrelación entre una y otra (Lévi-Strauss, 1964 [1962], p. 13), interrelación estudiada por Sahlins (1976) y también por Godelier bajo los conceptos de lo ideal *versus* lo material (Godelier, 1984).

5. Un rasgo esencial común a todos los sistemas simbólicos y de gran importancia en el proceso evolutivo es el carácter de individualidad o de unicidad no acumulativa, por oposición al rasgo repetitivo y acumulativo de la tecnología.

Así, el arte, como los demás sistemas simbólicos, es único en sus manifestaciones. Muchas veces se ha expresado, en una forma u otra, este carácter único, irrepetible, de una obra de arte: ¿cuánto tiempo tardaría un mono tecleando al azar en una máquina de escribir para producir la *Divina Comedia*?

El rasgo único y no acumulativo del arte surge de comparar y valorar las obras de arte más antiguas de la humanidad, recuperadas por la prehistoria, con obras recientes. Las Venus auriñacienses bien podrían figurar, luego de casi 25 000 años, en una muestra de arte moderno. Por otra parte, obras de arte prehistórico o etnográfico han servido de fuentes de inspiración a expresiones o escuelas contemporáneas de arte.

A menudo se ha confundido la obra de arte con la tecnología utilizada en su producción. Cada obra de arte, literaria o plástica, está integrada por dos componentes básicos: un soporte material —palabra escrita, piedra, metal o arcilla— y sus rasgos expresivos formales. A veces esta interacción entre tecnología y expresión artística se confunden y, por ende, se confunde la gravitación de una y otra categoría en el proceso evolutivo. De esto se ha sacado la

errónea conclusión de que también el arte es acumulativo, cuando en realidad sólo se trata de la acumulación sufrida por su componente técnico y no de la expresión estética en sí.

La importancia de la religión en la cultura es tan grande como la del arte. Un rasgo intrínseco de la religión es su carácter de expresión única. El cristianismo, budismo o islamismo, por su ubicación en el espacio y en la línea del tiempo, son hechos únicos e irrepetibles. No importa que estas religiones compartan muchos rasgos entre sí y con otras religiones; pero tampoco puede demostrarse que el contenido intrínseco de cada una de las grandes religiones contenga mayor grado de verdad y eficiencia cultural a medida que transcurren los siglos. Las verdades que les dan fundamento no han variado, lo que no significa que no hayan sufrido cambios adaptativos a nuevos requerimientos estructurales. La experiencia aditiva no existe en la religión.

El símbolo y los sistemas simbólicos no son intrínsecamente perfectibles. Establecidos por convención o por consenso, una vez creados no se perfeccionan por adiciones acumulativas. El pensamiento mítico es ajeno a la verificación e inatacable por la experiencia (Evans-Pritchard, 1973 [1965], p. 135). Por oposición puede verse el formidable avance del conocimiento científico en el último siglo, mientras las principales religiones de la tierra poco cambio experimentaron en 2 000 años.

El lenguaje es quizás la expresión simbólica más estudiada y conocida; también lo es desde el punto de vista neurofisiológico. Algunos lingüistas de nota afirman que los cambios del lenguaje no tienen carácter evolutivo (acumulativo) (Greenberg, 1968).

El juego es otro de los sistemas simbólicos que carece de incremento acumulativo en el tiempo. El juego como deporte de competencia física, simulando luchas, existe ya en los animales; y las variantes que ofrece son múltiples, como el del simple pasatiempo profano a otras expresiones de carácter netamente simbólico y religioso.

6. Es muy importante para la hipótesis aquí desarrollada el considerar a los sistemas simbólicos como una variable independiente en el proceso evolutivo y esto es posible si consideramos que se originan en el funcionamiento natural del cerebro-mente. Problema básico, que linda con la filosofía, su mecanismo es objeto de ardua discusión (Delbrück, 1989; Bunge, 1985 [1980]). Muchos creen que el problema es insoluble. Otros, en cambio creen que el progreso científico de la neurociencia traerá la respuesta en el futuro.

Algunos han planteado la existencia de una relación directa de los sistemas simbólicos con el cerebro-mente y la información de la patología cerebral (Gardner, 1987 [1983]b, p. 43). El desconocimiento del origen exacto del símbolo en el cerebro-mente nos remite a considerarlos como productos de la "caja negra" del cerebro. Esto es equivalente, en la historia de la ciencia, a lo ocurrido en: genética con la explicación de Darwin respecto de la evolución biológica. Para explicar ésta, era imprescindible contar con un conocimiento acabado del mecanismo de transmisión genética de los rasgos definitorios de las especies. Si bien éste era desconocido en épocas de Darwin, ello no le impidió formular el contenido esencial de su teoría.

Tradicionalmente se ha interpretado a los sistemas simbólicos como posible producto de dos factores opuestos: el "espíritu" y la infraestructura cultural. El primero está fuera de los límites de la ciencia, la segunda ha sido cuestionada aun por autores marxistas (Godelier, 1984). El considerar a los símbolos como variables independientes del entorno económico-social está ya implícito en la posición de Weber respecto del origen del capitalismo.

Sobre la acción de las drogas como estímulo creador de los sistemas simbólicos con relación al cerebro-mente hay abundante información. Un excelente ejemplo lo tenemos en el estudio de la producción artística en la tribu tukano hecho por Reichel-Dolmatoff (1978). Otros trabajos recientes señalan la importancia de la droga en las prácticas shamánicas, el mito y el pensamiento religioso (Harnier, 1973).

La idea de que el símbolo y los sistemas simbólicos se forman en el complejo mecanismo del cerebro-mente está desarrollada por los investigadores austriacos del grupo de Lorenz y Wuketits quienes resumen, a su vez, informaciones anteriores, y han desarrollado toda una teoría de gnoseología evolutiva sobre la aparición de estructuras e ideas (incluidos los símbolos) creadas por el cerebro-mente. Las disposiciones innatas tienen capacidad de desarrollo ulterior de ideas y expresiones simbólicas (Wuketits, 1984 [1983]).

Un punto importante con relación a la génesis del símbolo es su desarrollo en el niño, que dentro de ciertos límites reproduce en parte el desarrollo evolutivo general (Piaget, 1959).

7. Los rasgos tecnológicos de la cultura son más fáciles de definir que los sistemas simbólicos, pero como pueden sufrir un proceso de cambio y transformarse los unos en los otros, y como, además,

ambas categorías están estrechamente unidas en una interacción casi permanente, nada fácil es concretar sus límites. Ésta es una de las causas por las que ha sido tan difícil hasta ahora considerar símbolos y técnicas como dos categorías reales de la cultura en su acción y resultados. Con todo, su existencia independiente la una de la otra, y su interacción, no pueden ponerse en duda.

Los rasgos técnicos de la cultura son de naturaleza material y cumplen funciones utilitarias inmediatas. La distinción entre lo que es necesidad biológica inmediata e imprescindible y las "necesidades" que el hombre se ha creado a sí mismo con el mundo de los símbolos, lo "superfluo necesario", fue claramente vista, aunque expresada en otros términos, por el filósofo español Ortega y Gasset hace cincuenta años (1965, p. 25). Que las necesidades elementales del hombre —como la alimentación, la reproducción o el vestido— tienen sus raíces en la biología está expuesto ya en los trabajos de Malinowski y su tesis funcionalista (Malinowski, 1961 [1945] cap. iv), de acuerdo con un simplista esquema de causalidad lineal, ampliamente aceptado y utilizado en el campo de la antropología cultural y retomado con similares matices por las teorías de raíces neopositivistas, aunque su auge parece haber declinado en los últimos años. Pero no se ha reemplazado esa explicación de la causalidad lineal por un mecanismo más complejo como el de incluir los sistemas simbólicos entre los factores del proceso evolutivo.

La eficacia funcional acumulativa de la técnica es un hecho fácilmente observable en la Evolución General: un cuchillo de acero es superior a uno de bronce y éste es más eficiente que uno de piedra. No hay dudas del progresivo aumento de la eficiencia funcional y de la capacidad técnica de fabricación y ésta se realiza como un proceso abierto y sumatorio. Por el contrario, ya dijimos que los sistemas simbólicos son sistemas cerrados, con escasa continuidad sumatoria en sus cualidades intrínsecas. Una religión reemplaza a otra y junto con las obras de arte son expresiones únicas no repetibles en su creación. En los sistemas simbólicos el cambio es producido por el azar, y son en origen irracionales. En la técnica el cambio es racional, sujeto a la ley de la prueba y el error, es selectivo y adaptativo en el sentido de su eficiencia funcional directa de acuerdo con la estructura total de la entidad cultural.

Los símbolos también contribuyen básicamente a la estructuración de la cultura, pero en forma independiente de su valor funcional intrínseco. Además, en el primero el cambio es aleatorio desde el punto de vista evolutivo mientras que en la tecnología es determinante.

Las manifestaciones iniciales de la tecnología poco agregaban a la experiencia en la vida de los homínidos. Los primeros utensilios de piedra de la industria Olduvai son apenas una modificación de algo más eficiente que el simple uso de uñas y dientes, cuyo origen debe buscarse en la satisfacción de necesidades funcionales directas, es decir, haciendo más eficiente la acción de rasgos biológicos preexistentes. Esta necesidad estableció una mayor adaptación funcional, no como actividad imprescindible para la subsistencia, sino como mayor posibilidad adaptativa, aunque dentro de lo escasamente superfluo. Pero una vez descubierto este camino de la primera creación de la técnica, esos primeros útiles abrieron una nueva perspectiva al proceso evolutivo. Estabilizada la producción de los primeros instrumentos, el aumento progresivo en eficiencia se hace a partir de los útiles ya conocidos. El motivo de origen —uñas y dientes— queda cada vez más alejado con el transcurrir del tiempo. La producción de nuevos útiles mejora a otros útiles pre-existentes, teniendo cada vez menos en cuenta el punto original de partida, dominando cada vez más al hombre y transitando por un callejón sin salida hacia un final desconocido e incierto.

En una etapa posterior de la evolución, una vez aparecidos los símbolos y los sistemas simbólicos, la evolución puede hacerse con la intervención de éstos. Tal es el caso de la metalurgia del Viejo y Nuevo Mundo, cuyos orígenes más probables son de carácter estético o jerárquico de pequeños objetos hechos en metales nativos. Algo análogo a lo que ocurrió con la invención de la imprenta y de la pólvora, ambas originadas en procesos simbólicos, religiosos en un caso, y de pasatiempo o juego, en el otro (González MS, 1990).

En resumen algunos de los rasgos característicos de la tecnología o lo práctico-utilitario serían:

- Se trata de objetos materiales, es la realidad exterior y pragmática.

- Es influida por la experiencia en el sentido de que su eficacia funcional intrínseca y extrínseca aumenta progresivamente con ésta.

- Puede originarse en la satisfacción de necesidades vitales inmediatas o bien en las cualidades del símbolo, o por mezcla de ambas categorías.

- En la Evolución Cultural la expresión tecnológica precede en el tiempo a la “expresión simbólica” de la cultura.

- En su creación y modificación responde a la ley de “prueba y error”.

— Su creación y utilización está controlada por la razón consciente y su transmisión se hace por imitación o por comunicación verbal.

— Su eficiencia funcional es acumulativa.

— En el proceso de desarrollo evolutivo del niño la capacidad de manipular objetos precede a la formación de los símbolos.

— Actúa como elemento determinante en el proceso estocástico de la Evolución Cultural.

Examinadas muy rápidamente las características de lo simbólico y los sistemas simbólicos y las de la técnica, se impone un breve párrafo que amplíe. En general, y de acuerdo con lo expuesto, el proceso evolutivo de la cultura estaría basado en la interacción permanente entre los sistemas simbólicos y los tecnológicos. Pero en particular, en el interior vivo de cada estructura socio-cultural, estos dos factores están actuando en su juego de interacción dialéctica con cada uno de los componentes del sistema cultural, sean éstos de orden biológico, sociopolítico o económico. En un componente del sistema tan importante como es la alimentación, el factor simbólico interviene tanto en la selección y preferencia de determinado alimento como en el proceso de aderezo y presentación del mismo o en el establecimiento de ciertos ritos y tabús regulatorios que interactúan con el valor calórico intrínseco que proporciona determinada ingesta. Los ejemplos son demasiado conocidos. Lo mismo puede decirse de la habitación y del vestido. En componentes tan obviamente biológicos como la reproducción y el mantenimiento de la especie, el factor simbólico no tiene menos relevancia, tal como la elección específica de pareja según principios de regulación social o el mantenimiento poblacional regulado por el infanticidio. Las organizaciones sociopolíticas se agrupan alrededor de principios de profundo sentido simbólico, en equilibrio permanente con lo práctico-utilitario. Así podríamos seguir enumerando cualquier género de actividad humana. La síntesis final de esa variada interacción ocurre con efecto de cambio y bajo presión selectiva dentro de la misma cultura y en las culturas entre sí, las que a su vez están sometidas al juego selectivo y adaptativo del medio ambiente natural.

8. Muchos autores colocan a la ciencia al lado de los sistemas simbólicos. Nuestra posición es algo distinta: consideramos a la ciencia como formada por dos sistemas diferentes. La ciencia formal, matemáticas y lógica, se coloca junto a los sistemas simbólicos.

La ciencia experimental y la fáctica se unen a la tecnología. Creemos que la distinción entre factores acumulativos y no acumulativos es esencial para explicar los mecanismos básicos de la Evolución y la ciencia tendría como rasgo caracterizante el del primer grupo. No se puede negar el imprescindible y extenso uso que las ciencias hacen de los símbolos, especialmente en matemáticas, física y química. Sin embargo, el que las ciencias hagan uso extensivo de los símbolos no significa que el sector empírico de ésta como totalidad descriptiva y clasificatoria de los fenómenos naturales no tenga carácter acumulativo y fundamentalmente en esto radica su rasgo evolutivo más relevante. El sector especulativo y formal carecería de este rasgo, pues procede por cambios más o menos bruscos y revolucionarios.

Kuhn niega repetidamente el carácter acumulativo de la ciencia, y reemplaza este concepto por el de "revolución científica" (Kuhn, 1971 [1962], pp. 22 y 23) o cambios de paradigmas, los que reemplazan, dentro de las ideas sustentadas por la comunidad científica, ideas obsoletas. Nosotros creemos que estos cambios se refieren a los enfoques generales interpretativos y formales, a los paradigmas de la ciencia que complementan una cosmovisión y están, así, más cerca de los fenómenos simbólicos, todo lo cual no invalida, o más bien es la consecuencia, del lento proceso acumulativo, que se cumple dentro de las etapas que el mismo Kuhn designa como "ciencia normal" (*op. cit.*, p. 15). La descripción científica de millares de especies zoológicas tiene carácter acumulativo, pero la interpretación global del proceso evolutivo que les dio origen puede considerarse como una contribución revolucionaria.

La técnica es un componente básico de la ciencia fáctica. Sin el microscopio o el telescopio no habría sido posible el avance de la biología ni de la astronomía. La invención del telescopio, en el siglo xvii, dio origen al desarrollo de la teoría y fue seguido por el progreso de la ciencia respectiva (Koyré, 1977, p. 64). Como todo lo técnico, esos elementos se perfeccionan agregando eficiencia funcional a las creaciones previas. El proceso acumulativo es más visible en unas ciencias que en otras y, por supuesto, mucho más en las ciencias estrictamente experimentales.

Los principios de la ciencia experimental están ya en la civilización jónica y su origen está ligado al de la técnica; entonces se produce un notable adelanto del pensamiento. La técnica no sólo sirve para producir elementos práctico-utilitarios, sino que además "resultaba una revelación de la verdadera naturaleza de

los fenómenos del cosmos. Los procesos fiscalizados por el hombre en la tierra eran la clave de todas las actividades del universo'' (Farrington, 1949, p. 36). La naturaleza llega a interpretarse a través de la técnica: ''la clave principal de la concepción del mundo de los filósofos de Mileto fue derivada de la rueda del alfarero, el fuelle, el alto horno y la honda'' (*ibid.*, p. 26). Quizás algunos autores romanos, como Lucrecio, continuaron con las ideas de los griegos primitivos (*ibid.*, p. 20), pero de todos modos estos conceptos no llegaron a afianzarse posteriormente. La Edad Media impuso otros sistemas de valores, basados en lo simbólico-religioso, con una cosmovisión totalmente distinta.

9. El término *experiencia* tiene varias acepciones según quién lo emplea. Algunos proponen la existencia de una ''antropología de la experiencia'', como reemplazo de una antropología pos-estructuralista o de una antropología simbólica (Turner y Bruner, 1986; Bruner, 1986). Esta conceptualización está íntimamente relacionada con la interpretación hermenéutica de la cultura enraizada en los filósofos neokantianos, por oposición a la antropología de raíz funcional-estructuralista. Trata de cómo los individuos experimentan su cultura, no a través de los datos de los sentidos y de la cognición, sino según sentimientos y expectación (Bruner, 1986, p. 4).

Pero ésta no es la única experiencia de la interacción entre medio e individuo; hay otra experiencia tan importante como la primera e igualmente multiforme en sus variantes. Esta experiencia es la práctica y objetiva del accionar con la tecnología, la que el hombre tiene con la realidad de un sector de los objetos naturales. Es la experiencia que conduce a la creación de objetos mediadores, objetos culturales destinados a satisfacer necesidades básicas de la existencia. Es la experiencia práctico-utilitaria o tecnológica; es la misma experiencia que, en un plano de mayor complejidad y más tardío en la línea del tiempo, conduce finalmente a la creación del método científico; es la experiencia inmediata de la prueba y el error; la experiencia que organiza y crea objetos. Esta experiencia acumula una mayor o menor eficiencia funcional y presenta como una de sus características fundamentales el haber precedido en milenios o quizás en millones de años el comienzo de la experiencia simbólica. Parecería, a primera vista, que no habría relación entre una y otra. La ''experiencia interior'' que brinda la contemplación de una obra de arte, la lectura de Cervantes, o el escuchar una sinfonía de Beethoven, no tendría nada en común con la experiencia

que brinda la obtención de una nueva aleación metálica producto experimental de una serie de observaciones y pruebas adecuadas. Sin embargo, para una interpretación integral de la cultura y para llegar a discernir los mecanismos motores de su dinámica, ambas experiencias son imprescindibles. La primera se moldea e integra en una estructura según sus propios principios y respondiendo a un origen y causalidad que estamos aún lejos de poder aprehender. La otra obedece a lo racional, a una causalidad lineal acumulativa de hechos tangibles, modificados progresivamente por la prueba y el error. El punto de unión de ambas categorías es el proceso evolutivo. Ambas experiencias actúan en su mecanismo; mientras una lo hace por vía del azar, dado su carácter de hecho único y aleatorio, la otra lo hace por vía del determinismo y la causalidad.

La cultura está formada por estas dos categorías indisolublemente unidas y en permanente interacción dinámica: una se refiere al mundo interior y subjetivo de los símbolos, los que otorgan sentido a la compleja red del mundo cultural, donde generan principios y expresiones que originan los estilos del arte y organizan el mundo de las creencias religiosas y de la comunicación, sin los cuales no habría cultura. El otro se refiere a la tecnología y, por ende, a las transformaciones del mundo material de la cultura con su proyección al de la ciencia. Si el primero ha proporcionado por milenios las ideas de un sentido y un fin fundamental a la existencia verdadero o falso—, el segundo ha llevado al hombre a dominar la tierra, a conocer los hechos ocurridos en la ecumene con la misma rapidez con que éstos suceden y salir a la conquista del espacio exterior. Reducir la cultura a sólo uno de dos términos constituye un absurdo. Ambos integran un sistema estocástico donde uno es el componente determinante y el otro el componente aleatorio, siempre en permanente interacción. Un tercer componente, en interacción con los anteriores, es el poblacional y los determinantes biológicos. El todo está sometido a los principios de selección y adaptación al medio.

10. Dijimos que uno de los rasgos básicos de los sistemas simbólicos era su carácter específico y único, y por lo tanto no acumulativo en la línea del tiempo. No deja de ser curioso que esta cualidad poco se haya tenido en cuenta en el proceso de la evolución cultural. Sin embargo, Bernal vio con toda claridad el carácter distintivo de la acumulación de la ciencia y la tecnología como opuesto a lo no acumulativo de “la religión, el derecho, la filosofía y el arte” (Bernal, 1973, p. 57).

El hecho que cada expresión simbólica sea distinta a las demás las lleva a actuar, por analogía, como el equivalente al gen mutante en biología. Actuaría así como el componente distinto, diversificador en la corriente "genómica" de la cultura. Pero, claro está, no se trata de los genes mutantes de la biología, sino de los "memes" cambiantes de la cultura —los símbolos y los sistemas simbólicos— los que inducirán, en su interacción con los rasgos acumulativos de la tecnología y la población, los cambios culturales. Aun admitiendo que no todos los componentes simbólicos tuvieran el carácter de únicos, bastaría con que un corto número de ellos lo fueran para que actuaran como agentes del cambio. Stent ha recalcado que algunas expresiones de arte son más "únicas" que otras (Stent, 1972, p. 93).

Si en biología el mutante, que actúa al azar, puede identificarse y estudiarse objetiva y claramente con la experimentación, el problema es mucho más difícil en el cambio cultural. Si la aparición de las grandes religiones y los grandes estilos artísticos constituyen "memes mutantes", y si el pasaje de lo simbólico a lo práctico-utilitario puede ocurrir repetidas veces —como es el caso de la metalurgia, de la imprenta—, el problema resulta más complejo que en biología, pero no deja de ser muy claro. Contraponiéndose a lo anterior, la técnica no sólo no responde al carácter de hecho único sino que sus creaciones tienen carácter acumulativo en el tiempo a partir de arquetipos conocidos.

La idea de que la evolución cultural es el producto de un proceso acumulativo está muy difundida en antropología desde la época de Tylor y Morgan. Carneiro la utilizó como indicador del desarrollo cultural (Carneiro, 1974, p. 105). Esta idea de lo acumulativo se relaciona con el equivocado concepto de progreso tantas veces utilizado en las ciencias del hombre, el que queda circunscrito al campo material de la cultura. Esto no ocurre en el campo de los sistemas simbólicos.

Hay un hecho biológico que tiene cierta analogía con el proceso acumulativo de la técnica y es el de la población total de la tierra. En efecto, se dan cifras progresivamente en aumento desde menos de un millón de habitantes para el paleolítico más antiguo a 86 millones en el comienzo del neolítico, a los cinco mil millones actuales. El aumento progresivo de la población coincide —a grandes rasgos— con los grandes cambios tecnológicos: el descubrimiento del fuego, la producción de alimentos, la revolución industrial, etcétera.

11. Un punto que creemos fundamental en el proceso de Evolución Cultural se refiere al momento de aparición de los sistemas simbólicos y tecnológicos. Ambos parecen haber tenido distintos momentos de aparición y esto sería de gran importancia para la comprensión del proceso evolutivo. Habitualmente este hecho no se toma en cuenta y se indican ejemplos y se analiza el funcionamiento cultural cuando ya ambos sistemas están plenamente formados y sus modalidades funcionales son utilizadas totalmente. El sistema tecnológico precedió en más de un millón de años a la aparición de las primeras manifestaciones simbólicas claras. Los hechos empíricos no son definitivos, pero se acrecientan día a día; de cualquier manera permiten apreciar *grosso modo* una neta diferenciación entre los respectivos momentos de origen. Esta diferencia entre el momento de aparición de una y otra categoría reafirma —como dijimos— la importante conclusión de que se trata de entes separados, pero luego la estrecha interacción hace que esta separación e independencia funcional se confundan, lo que vuelve difícil evaluar su importancia como factores de la evolución.

El proceso evolutivo de la cultura comenzó hace 2.5 millones de años con el uso de instrumentos fabricados por el *Homo habilis*, que no tenía más de 600-700 c.c. de capacidad craneana (Wynn, 1989). La industria de Olduvai muestra intencionalidad indudable, pero sin la idea real de crear distintas clases de útiles (Wynn, 1989). Es probable que entonces no se conociera el lenguaje articulado. Se trata de una etapa de desarrollo técnico incipiente, presimbólica. Mayor desarrollo técnico poseen los achelenses tempranos (1.5 m.a.a.). Aparecen aquí nociones desconocidas antes: la simetría, clases de artefactos que revelan especialización. Con el achelense tardío producto del *Homo erectus* (300 000 m.a.a.), se alcanza ya la etapa operacional, con conceptos topológicos proyectivos y euclidianos.

Los primeros indicios de actividad simbólica aparecerían en épocas musterienses tardías, con empleo de pinturas de colores y huesos agujereados que pudieron constituir adornos (110 000 m.a.a.) (Marshack, 1989). Apenas con el paleolítico superior se produce una verdadera “explosión creativa” que coincide plenamente en Europa con la aparición del *Homo sapiens sapiens* hace unos 35 000-40 000 años atrás. En esta etapa aparece el modelado que precedió al arte rupestre (Marshack, *op. cit.*, p. 5).

En resumen, en el proceso de la Evolución Cultural pueden reconocerse dos etapas: una presimbólica, en la que se desarrollan los primeros utensilios quizás sin lenguaje, y otra simbólica, en

la que progresivamente aparecen los primeros rasgos de carácter simbólico, en la que el hombre debió ir organizando progresivamente el mundo en un todo congruente y explicable. En la primera el hombre toma posesión de la realidad del mundo circundante, realidad en parte heredada de sus antepasados primates, pero a esta realidad agrega ahora la demostración de que es capaz de modificarla con la modesta aparición de los primeros útiles. Sólo después de varios cientos de miles de años apareció el símbolo, brindando a la sociedad un orden distinto, equilibrando lo simbólico con la realidad del entorno, integrando al conjunto en un todo armonioso y dándole un sentido capaz de ser comunicado. Estamos en los albores de la cultura tal como la conocemos en la actualidad: la integrada por dos categorías en perpetua interrelación, en un complejo entramado que ha hecho confundirlas por años, evitando poder discernir el papel que cada una desempeña en el proceso de Evolución Cultural.

12. La evolución biológica y la Evolución Cultural tienen, al lado de grandes diferencias, una serie de paralelismos manifiestos. Los primeros derivan de las diferencias de rasgos específicos entre biología y cultura. Los segundos se refieren a principios generales comunes a los campos de la energía, de la química y de la materia inanimada, y sobre todo que ambos son sistemas estocásticos. La cultura se caracteriza por ser un sistema abierto y por su capacidad acumulativa y autorreproductiva, por la emergencia de niveles de complejidad creciente y por su capacidad de disipar energía de acuerdo con la segunda ley de la termodinámica. Esta cualidad privativa de la especie humana, acumulativa y progresivamente compleja en la línea del tiempo, aunque responde en términos generales a los mismos principios físicos de la biología, se aparta de esta última no sólo en su capacidad acumulativa exponencialmente diferente en el tiempo sino por su transmisibilidad por medios no genéticos y de carácter fenotípico. Esta cualidad acumulativa no se fija biológicamente en los genes sino en la memoria de la complejidad cultural.

Otra similitud entre evolución biológica y cultural estaría dada por el mecanismo de selección y de adaptación, que también actuaría en la Evolución Cultural en el mismo sentido y sobre el producto de la interacción símbolo-técnica, en un proceso de adaptación al medio, junto con el componente poblacional. La principal diferencia radicaría en el componente no acumulativo y aleatorio y, al mismo tiempo, el más definitorio de la cultura: el símbolo y

los sistemas simbólicos. Creemos que este punto es básico, porque sería un lazo de unión entre la naturaleza (constantes biológicas) y la cultura (lo simbólico y lo técnico) unidos en un solo sistema de permanente interacción en la misma base del proceso evolutivo regulado por la selección y la adaptación.

13. Un punto básico al que nos hemos referido en este artículo repetidas veces es el concepto de azar y de necesidad, que estaría también en la base del proceso evolutivo (Monod, 1971). Pero más allá de su aplicación a la evolución biológica, el componente del azar sería de importancia básica de todo el universo, de la biósfera y de la física (Wagensberg, s.f.). Nosotros lo haríamos extensivo a la Evolución Cultural. El mundo contemporáneo de la ciencia ha sufrido en los últimos años un notable cambio. Con su cuestionamiento, las leyes de la reversibilidad y el determinismo son reemplazadas por la aparición de procesos de fluctuación e indeterminismo, adquiriendo un nuevo grado de complejidad en el que intervendrían procesos tanto deterministas como indeterministas (Prigogine, 1988; 1983; Wagensberg, 1988). Una física de procesos reversibles suplantaría una física direccional con un sentido definido: es la aparición de la línea del tiempo. Debido a todas estas circunstancias, el universo en que vivimos se nos aparece como poseedor de un carácter 'plural y complejo'. Algunos fenómenos están bien descritos por ecuaciones deterministas, como sucede con el movimiento de los sistemas planetarios, pero otros tendrían un cierto grado de indeterminismo, como la evolución biológica y cultural, ambos poseedores de un componente aleatorio en la base misma de su proceso de cambio.

Para nosotros resultan de enorme interés el paralelismo y la diferencia que existen entre el proceso evolutivo de la cultura y la biología. El componente aleatorio de la evolución cultural, compuesto por fenómenos variables y no acumulativos, es el que mejor caracteriza a la cultura y son propios de ésta los fenómenos de carácter simbólico. Su vínculo con la biología no sería sólo el de analogía evolutiva, sino que estaría en sus mismas raíces cuando consideramos las bases orgánicas del símbolo como producto del cerebro-mente.

El segundo término del sistema estocástico es el de la técnica o lo práctico utilitario, de carácter acumulativo en el tiempo y determinante de la Evolución Cultural y en permanente interacción con el componente simbólico. Ambos componentes —aleatorio y

determinante— están a su vez sometidos a una doble presión adaptativa, del propio ambiente cultural por un lado y del ecológico por el otro. De este mecanismo dinámico de interacciones y de la presión selectiva y adaptativa surge el proceso emergente y evolutivo de la cultura y de la evolución específica de cuyo conjunto abstractamos y elaboramos el esquema final de Evolución Cultural.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Adams, Richard L., 1975, *Energy and Structure. A Theory of Social Power*, Austin y Londres, University of Texas Press.
- , 1977, "Power in human societies: A synthesis", en *The Anthropology of Power*, Raymond D. Fogelson y Richard Adams, eds., Nueva York, Academic Press.
- , 1978, "Man, energy and anthropology: I can feel the heat, but where's the light?", en *American Anthropologist*, núm. 80, pp. 297-309.
- Bernal, John D., 1979 (1954), *La ciencia en la historia*, México, UNAM-Nueva Imagen.
- Boyd, Robert y Peter J. Richerson, 1985, *Culture and the Evolutionary Process*, Chicago, The University of Chicago Press.
- Bruner, Edward M., 1986, "Experience and its expressions" en *The Anthropology of Experience*, Victor Turner y Edward Bruner, eds., Urbana, Ill., University of Illinois Press, pp. 3-32.
- Bunge, Mario, 1985 (1980), *El problema mente-cerebro, un enfoque psicobiológico*, Madrid, Tecnos (*The Mind-Body Problem; A Psychobiological Approach*, Oxford, Pergamon Press).
- Cassirer, Ernst, 1951 (1942), *Las ciencias de la cultura*, México, FCE (*Braviarios*).
- , 1962 (1944), *An Essay on Man. An Introduction to a Philosophy of Human Culture*, New Haven y Londres, Yale University Press.
- , 1975 (1965), *Esencia y efecto del concepto de símbolo*, México, FCE.
- Carneiro, Robert L., 1974, "The four faces of evolution", en *Handbook of Social and Cultural Anthropology*, John J. Honigmann ed., Chicago, Raoul MacNally College Publishing Company.
- Cohen, Ronald, 1981, "Evolutionary epistemology and human values", en *Current Anthropology*, núm. 3, 22 (junc), pp. 201-218.
- Delbruck, Max, 1989 (1986), *Mente y materia. Ensayo de epistemología evolutiva*, Madrid, Alianza Editorial.
- Devereux, George, 1979, "Fantasy and symbol as dimensions of reality", en *Fantasy and Symbol; Studies in Anthropological Interpretation*, R. H. Hook, ed., Nueva York, Academic Press, 1979, pp. 19-54.

- Evans-Pritchard, Edward Evan, 1973 (1965), *Las teorías de la religión primitiva*, Madrid, Siglo XXI (*Theories of Primitive Religion*, Oxford University Press, 1965).
- Farrington, Benjamin, 1949, *El cerebro y la mano en la Grecia antigua. cuatro estudios sobre las relaciones sociales del pensamiento*, Buenos Aires, Lautaro (*Estudios y Ensayos*).
- Firth, Raymond, 1973, *Symbols, Public and Private*, Londres, Ithaca, Cornell University Press.
- Gardner, Howard, 1987a (1985), *La nueva ciencia de la mente. Historia de la revolución cognitiva*, Buenos Aires, Barcelona, México, Paidós (*The Mind's New Science. A History of the Cognitive Revolution*, Nueva York, Basic Books).
- , 1987b (1983), *Arte, mente y cerebro. Una aproximación a la antropología cognitiva*, Buenos Aires, Paidós.
- Godelier, Maurice, 1984, *L'idéal et le matériel. Pensée, économies, sociétés*, París, Fayard.
- González, Alberto Rex, 1988 (en prensa), "La metalurgia de Sudamérica y la búsqueda de los mecanismos de la Evolución Cultural", trabajo presentado en el 1er. Simposio de Arqueología Sudamericana, Washington, D.C., Smithsonian Institution. Aparecerá publicado en las *Actas* de este Simposio.
- , 1991 MS, *Símbolo y técnica en el desarrollo de la metalurgia del Viejo Mundo*, aparecerá publicado por el Centro de Estudios Avanzados de la Universidad Nacional de Buenos Aires, Argentina.
- Greenberg, Joseph H., 1968, "Language and evolution", en *Man in Adaptation. The Cultural Present*, Yehudi A. Cohen, ed., Chicago, Aldine Publishing Company, pp. 29-39.
- Harner, Michael J., 1973, ed., *Hallucinogens and Shamanism*, Londres y Nueva York, Oxford University Press.
- Harris, Marvin, 1969, "Monistic determinism: anti-Service", en *South-western Journal of Anthropology* (Albuquerque, University of New México), 25, pp. 198-206.
- Horton, Robin, 1980 (1973), Lévy-Bruhl, Durkheim y la revolución científica, Barcelona, Anagrama (*Cuadernos Anagrama*) (Lévy-Bruhl, Durkheim and the Scientific Revolution, Londres, Faber & Faber).
- Koyré, Alexander, 1977 (1973), *Estudios de historia del pensamiento científico*, México, España, Argentina, Siglo XXI Editores.
- Kuhn, Thomas S., 1971 (1962), *La estructura de las revoluciones científicas*, FCE (*Breviarios*), (*The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago, University of Chicago Press).
- Lévi-Strauss, 1964 (1962), *El pensamiento salvaje*, México, FCE (*Breviarios*).
- Lumsden, Charles y Edward O. Wilson, 1981, *Genes, Mind and Culture; the Coevolutionary Process*, Cambridge, Massachusetts y Londres, Harvard University Press.

- Lorenz, K. y Franz M. Wuketits, 1984, eds., *La evolución del pensamiento*, Barcelona, Argos Vergara.
- Malinowski, Bronislaw, 1948, *Magic, Science and Religion*, introduction by Robert Redfield, Glencoe, Ill., Free Press.
- , 1961 (1945), *The Dynamics of Culture Change. An Inquiry into Race Relations in Africa*, New Haven, Yale University Press.
- Marshack, Alexander, 1989, "Evolution of the human capacity: The symbolic evidence", en *Yearbook of Physical Anthropology*, 32, pp. 1-34.
- Monod, Jacques, 1971, *El azar y la necesidad. Ensayo sobre la filosofía natural de la biología moderna*, Barcelona, Barral Editores.
- Murphree, Idus L., 1961, "The evolutionary Anthropologists: The concepts of progress and culture in the thought of John Lubbock, Edward B. Tylor and Lewis Morgan", en *Proceedings of the American Philosophical Society*, 105, núm. 3 (june), pp. 265-300.
- Ortega y Gasset, José, 1965, *Meditación de la técnica*, Madrid, Espasa Calpe (Colección Austral).
- Prigogine, Ilya, 1978, "Time, structure and fluctuation", en *Science*, 201, pp. 777-785.
- , 1983 (1979), *La nueva alianza. Metamorfosis de la ciencia*, Madrid, Alianza Editorial.
- , 1988, *¿Tan sólo una ilusión? Una exploración del caos al orden*, Barcelona, Tusquets Editores.
- Rambo, Terry, 1991, "The study of cultural evolution", en *Profiles in Cultural Evolution. Papers from a Conference in Honor of Elman Service*, Terry Rambo y Kathleen Guillooly, eds., Michigan, Ann Arbor.
- Rappaport, Roy, 1967a, "Ritual regulation of environmental relations among New Guinea People", en *Ethnology*, núm. 6, pp. 17-30.
- , 1976b, *Pigs for the Ancestors: Ritual in the Ecology of a New Guinea People*, New Haven, Yale University Press.
- , 1979, *Ecology, Meaning and Religion*, Richmond, Cal., North Atlantic Books.
- Reichel-Dolmatoff, G., 1978, *Beyond the Milky Way; Hallucinatory Imagery of the Tukano Indians*, Los Angeles, UCLA Latin American Center Publications, vol. 42.
- Reynoso, Carlos, 1987, *Paradigmas y estrategias de la Antropología Simbólica*, Buenos Aires, Ediciones Búsqueda.
- Sahlins, M. D., 1976, *Culture and Practical Reason*, Chicago y Londres, The University of Chicago Press.
- Service, Elman R., 1968, "The Prime-Mover of Cultural Evolution", en *Southwestern Journal of Anthropology* (Albuquerque, University of New Mexico), 24, pp. 396-409.
- Stent, Gunther S., 1972, "Prematurity and uniqueness in scientific discovery", en *Scientific American*, 227, núm. 6 (december), pp. 84-93.

- Vigostzky, L. S., 1978, *Mind in Society. The Development of Higher Psychological Processes*, Cambridge, Mass., Londres, Harvard University Press.
- Wagn berg, Jorgc, 1988, *Ideas sobre la complejidad del mundo*, Barcelona, Tusquets Editores.
- , s.f., ‘‘El azar creador’’, en *Mundo Científico*, versión castellana de *La Recherche*, vol. 2, núm. 12, pp. 316-322, Barcelona, Editorial Fontalva.
- White, Lcslie, 1940, ‘‘The symbol: the origin and basis of human behavior’’, en *Philosophy of Science*, 7, pp. 45-463.
- , 1949, *The Science of Culture*, Nueva York, Grove Press.
- Wynn, Thomas, 1989, ‘‘The evolution of spatial competence’’, en *Illinois Studies in Anthropology* (Urbana & Chicago, University of Illinois Press).
- Wuketits, Franz, 1964, ‘‘Gnoseología Evolutiva: el nuevo desafío’’, en *La evolución del pensamiento*, K. Lorenz y F. Wuketits, cds., Barcelona, Argos Vergara, pp. 11-27.