

El presente artículo tratará a la adaptación como un aspecto más del proceso evolutivo enfocándolo desde diferentes puntos de vista: genéticos, físicos y de comportamiento.

El planteamiento actual sobre la adaptación nos dice que el ambiente plantea ciertos obstáculos que los organismos necesitan resolver, y que la evolución a través de la selección natural constituye el mecanismo para crear dichas soluciones.

La teoría sintética de la evolución establece que la misma conduce a una adaptación funcional de las diversas y variadas formas de vida a través de la continua producción de variabilidad y de la acción de la selección natural sobre dicha variabilidad. (Buettner-Janusch, 1973)

Para darnos una idea más clara de lo que es la adaptación, tendríamos que empezar por definir lo que es nicho ecológico; es decir, todos los componentes del ambiente en su conjunto, así como el modo de vida de un organismo relacionado con el ambiente en el cual habita. La respuesta de los organismos al medio ambiente no es pasiva, sino que crean y definen el medio en el que se desarrollan.

En esta descripción entran factores físicos (temperatura y humedad), factores biológicos

(recursos alimenticios y número de predadores) y, por último, factores etológicos del organismo (organización social, pautas de movimiento, ciclos de actividad diarios y estacionales).

El mecanismo mediante el cual los organismos se adaptan a su medio ambiente es a través de la selección natural, la cual descansa en tres principios básicos:

- 1) Individuos distintos dentro de una especie difieren entre sí por su comportamiento, fisiología y morfología (principio de la variabilidad).
- 2) La variabilidad es de alguna manera heredable, por lo que, como promedio, los descendientes se parecen a sus padres más que a otros individuos (principio de herencia).
- 3) Variantes distintas dan lugar a diferente número de descendientes ya sea de inmediato o en generaciones futuras (principio de la selección natural).

Darwin introdujo el concepto de adaptación en la teoría evolutiva con un cuarto principio: "Las variaciones que favorecen la supervivencia de un individuo en competencia con otros organismos y a pesar de la tensión ambiental, tienden a aumentar el éxito reproductivo y por tanto tienden a conservarse" (principio de la lucha por la existencia).

LA ADAPTACION

por Irene Vargas
y
Victoria Barkey



e) Reacciones colectivas.

Estas modalidades no se dan en forma independiente, sino existe una convergencia. Pero si bien es necesaria esta convergencia, entre ellas también aparece una interdependencia; es decir, presentándose una discordancia, se produciría en ocasiones una adaptación nociva. Teniendo en cuenta esto, se manifiesta la existencia de varios niveles de adaptación.

Ahora bien, la adaptación desde el punto de vista biológico no es la resultante de mutaciones que por efectos del azar, presente un carácter adaptativo debido a una mutación a priori. La adaptación no constituye ninguna respuesta a una exigencia biológica; la cual no quiere decir que, a posteriori, ésta no sea capaz de satisfacer un cambio.

Las mutaciones afectan a

El concepto de adaptación nace como tal en el siglo XIX, dentro del contexto de la teoría de la evolución, sea ésta lamarkiana o bien darwiniana.

Es hasta la aparición de la teoría sintética de la evolución, cuando se establece una mayor difusión adquiriendo agilidad y consistencia este concepto.

El proceso de adaptación se encuentra inmerso en una fenomenología, la cual posee las siguientes modalidades según lo expuesto por Meyer (1967):

- a) Caracteres o variaciones morfológicas tanto externas como internas.
- b) Fisiología-variaciones metabólicas.
- c) Comportamiento-aptitudes etocológicas, investigación y explotación de un medio.
- d) Procedimientos técnicos.

todos los grupos vivos. Es posible cuantificar la frecuencia de mutaciones, aún cuando de ésta manera no se pueda predecir la cualidad de éstas.

La presencia de un carácter innecesario se puede deber a que su eliminación requiere mayor dificultad que su permanencia; o bien, en el otro extremo, que la aparición de un carácter ventajoso requiera una remodelación muy costosa.

Se ha dicho que "un carácter adaptativo es una propiedad estructural o funcional, de una manera más general, un aspecto de un modelo de desarrollo del organismo que constituye o que aumenta a este organismo la posibilidad de sobrevivir y de reproducirse" (Ruffié, 1976).

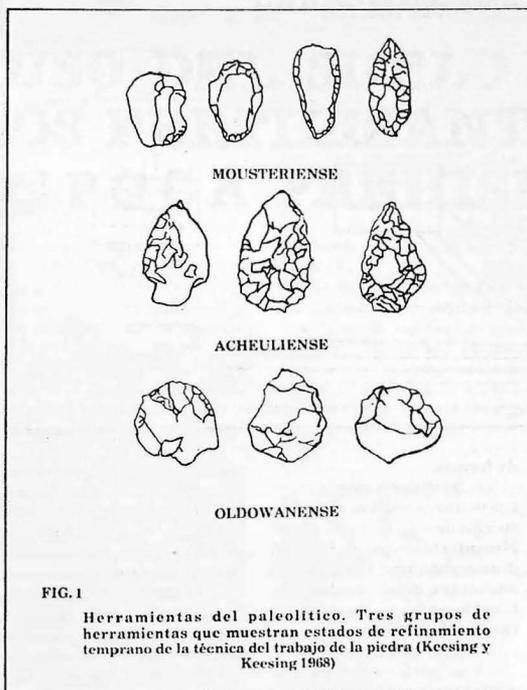
Sin embargo, no hay que olvidar el hecho de que un ser adaptado no es únicamente el que sobrevive. Por lo tanto, se tiene que tener presente la existencia de niveles de adaptación.

El sobrevivir implica que los organismos tiendan a aumentar tanto en número como en masa, propagarse, invadir y relacionarse de manera permanente con nuevos ambientes. Lo anterior se puede lograr de dos maneras:

1) Por adaptabilidad al medio ambiente desarrollado un genotipo de extraordinaria versatilidad. Una misma forma de vida, podría en tal caso vivir en cualquier ambiente.

2) Por diversificación y especialización ambientales, mediante las cuales surgiría una multitud de genotipos cada uno de los cuales estaría idealmente adaptado para vivir en un ambiente determinado, y sólo en ese.

Es la versatilidad la que contiene mayor importancia en el desarrollo de la vida. La combinación de genes que hace posible esta versatilidad no se debe únicamente a la intervención del azar. En tal manifestación se presenta la existencia de combinaciones génicas viables y otras. Quizá la minoría de éstas resultarían aptas para la vida. Esto fue esquematizado por Wright (citado en Dobzhansky, 1976) en forma de cimas y valles donde las primeras serían los grupos de combinaciones de genes que pudieran adaptar-



se. Y los valles correspondrían a las combinaciones génicas desfavorables que hacen a sus portadores ineptos para vivir.

"La diversidad de las formas vivientes puede, pues, imaginarse como cimas de adaptación muy numerosas que corresponden al gran número de maneras de vivir que son posibles en nuestro planeta" (Dobzhansky, 1976).

Al situar dentro de la teoría sintética de la evolución al concepto de adaptación éste es transpuesto del organismo individual a la población. Esta última es tomada como "unidad lógica de adaptación". La población es la que constituye por selección un sistema homeostático, debido a que en la naturaleza es característica la existencia de un pool génico y no un genoma único.

Es entonces innegable el papel fundamental que ejerce la adaptación en el surgimiento de la sociedad.

Tomada la adaptación dentro del proceso evolutivo, se nota la existencia de la atracción mutua a partir de estímulos sensoriales "y por transformaciones filogenéticas derivadas de efectos de masa y de grupo, o que engloban sucesivos cambios biopsicosociales" (Merani, 1964).

Si lo anterior es válido, hay que tener presente también que no todos los cambios evolutivos se pueden comprender en términos de adaptación, por las siguientes razones:

-Algunos cambios ocurrirán directamente por selección natural, pero no serán adaptativos.

-Muchos cambios se dan como consecuencia de alometría o crecimiento diferencial.

-Los cambios de un gene tienen muchos efectos diferentes, en la fisiología y el desarrollo de un órgano. La selección natural puede actuar en el sentido de aumentar la frecuencia del gene, debido a que uno de los efectos, pleiotrópicos o no, está siendo arrastrado.

-Es probable que muchos cambios en la evolución se deban al azar.

Por todo lo anterior, se puede inferir que la sociedad no es sólo una interacción organismo-medio ambiente, sino que, además existe interacción de estos seres vivos.

En el proceso de integración de los seres vivos, se contemplan estos dos aspectos.

Ahora bien, este proceso integrativo está orientado en dos direcciones, una de ellas es que la adaptación se establece como grupo o especie, dentro de la cual se busca un mejor aprovechamiento de las condiciones. El otro tipo de integración se efectúa en interés del individuo por su supervivencia. Esto implica una autosuficiencia y una independencia de los demás sujetos para la realización de satisfacciones de sus necesidades vitales.

Los niveles de adecuación individuo-medio, se encuentran condicionados por factores externos de la variación del medio natural y por la estructura transmitida a través de la herencia.

LA CAZA Y RECOLECCION COMO UN EJEMPLO DE ADAPTACION

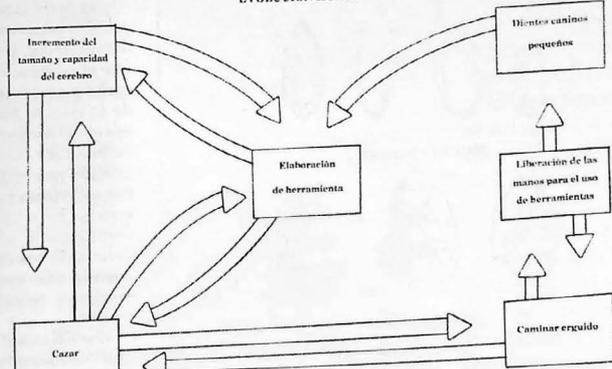
Casi por un millón de años, el hombre utilizó herramientas primitivas para cazar a los animales que compartían su medio ambiente, en el llamado período paleolítico. Este período se distingue por la tecnología conservadora de los australopitécidos, fenómeno que se prolongó otro millón de años con el **Homo Erectus**. Sin embargo, ya de este último se han observado, en las cavernas de Choukoutien, herramientas un poco más sofisticadas de hueso y madera.

No es sino hasta hace medio millón de años que el **Homo Erectus** desarrolló una tecnología mucho más sofisticada de piedra. En este sentido se podría inferir que era un ser más avanzado en su organización cultural que los australopitécidos.

Asimismo, en las cavernas de Choukoutien se dejaron evidencias de fuego y de caza de animales grandes, lo cual requería de un tipo de organización más desarrollada que los australopitécidos no habían logrado alcanzar. Entre sus presas figuraban: elefantes, bisontes, caballos, camellos, venados, etc.

El tipo de organización existente fue crucial, ya que seguramente impuso una fuerte presión selectiva para el desarrollo de una mayor inteligencia. Las primeras he-

RETROALIMENTACION POSITIVA EN LA EVOLUCION HUMANA



Fuente: Leskey, R. y R. Lewis. Psychology Today, Julio 1978, p. 24.

ramientas que utilizó no le sirvieron para matar, lo cual nos lleva a suponer que tenía que hacer uso de la recolección de frutas salvajes, moras, raíces y otro tipo de alimentos que probablemente eran esenciales en su dieta.

Las últimas hachas de una industria llamada achelense muestran los principios de una técnica mucho más sofisticada y concomitantemente un cerebro más desarrollado.

Hace unos 150,000 años o antes, el hombre primitivo empezó a adquirir la técnica de crear núcleos de piedras largas, derechas y con orillas bastante afiladas. Esto se logró golpeando pedazos de piedra de acuerdo a un patrón preestablecido. De ahí que existiera gran variedad en este tipo de herramientas.

Las poblaciones Neanderthales en Europa datan de unos 110,000 años. En este período temprano, la industria no había variado considerablemente. Sin embargo hace unos 75,000 años las poblaciones Neanderthales desarrollaron una técnica más sofisticada, la llamada, Mousteriense; aquí las piedras empiezan a adquirir una gran variedad

de formas.

Lo interesante desde nuestro punto de vista es el darnos cuenta de que las poblaciones Neanderthales en Europa dominaban una variedad de ambientes, desde un clima interglacial hasta un período tardío de glaciación.

En el período temprano, distinguimos al Neanderthal usando pedazos de piedra trabajados, puntas de hueso y costillas de animal afilados para cazar esencialmente caballos y venados. Seguramente también dependía de la recolección de alimentos salvajes. Conforme el clima se hacía más frío, se trasladaba a cavernas dependiendo cada vez más del fuego, el cual estaba bajo control humano.

Se han encontrado signos importantes de ritos religiosos, especialmente el que le rendían a sus muertos. Claramente para este tiempo los horizontes culturales del hombre primitivo se habían expandido en gran medida. Distinguimos un individuo mucho más numeroso que sus antepasados, más capaz de manejar su tecnología para adaptarse al desafío de un nuevo medio ambiente. Desde

hace 35,000 años, estos hombres primitivos se valen ya de una tecnología mucho más compleja. Aparecieron nuevas técnicas para trabajar la piedra en el paleolítico superior. Este período se caracteriza por una gran elaboración de trabajo en hueso, especialmente en la tecnología europea llamada Magdaleniense. Con esta tecnología surgen nuevos inventos tales como en arpón, la aguja, etc. Entre los animales que compartían su habitat se encuentran el mamut, el reno, el bison, el caballo salvaje. La pesca era también una fuente de alimento.

Representaciones de animales, y las no muy frecuentes representaciones del hombre reflejan creencias religiosas, especialmente en lo que se refiere a la caza y la fertilidad.

“En los últimos miles de años antes de la agricultura, tanto la caza como la recolección, se hicieron cada vez más complejas. Estas adaptaciones final, incluyendo el uso de productos de río o de mar, el moler y cocer semillas y nueces, se hizo más efectiva y diversificada que las adaptaciones ya existentes de caza y recolección” (Washburn y Lan-

Quisimos exponer en el presente artículo como lo indicamos anteriormente, un aspecto del proceso evolutivo que no deja de ser esencial. No hay que olvidar la existencia de otros mecanismos que en gran medida influyen en el mismo, tales como mutación, selección natural, deriva génica, recombinación genética, migración y, cabe mencionarlo también, el azar.

Es preciso subrayar el hecho de que se debe tomar a la adaptación como un proceso en el cual, interacción varias fuerzas, entre las cuales mencionamos aquí las genéticas, las físicas y las de comportamiento.

La fuerza genética es un punto crucial debido a que a través de ésta se transmite de una generación a otra el potencial genético, en el cual va a actuar la selección natural; por lo tanto, la adaptación depende en gran medida de ella.

La fuerza física vendría a implicar aquí una interacción entre los organismos y su nicho ecológico.

Finalmente en cuanto al comportamiento podríamos agregar que el estudio de la adaptación no debe tomarse sólo a nivel biológico, sino que éste debe trascender hasta el estudio de la sociedad, ya que, por obvio que parezca, es necesario en la ciencia todavía el recordar que el hombre vive en compañía de otros individuos que comparten su mismo habitat y que son en gran medida afectadas y conformados por el mismo.

Es solamente cuando vemos a la adaptación desde estos diferentes contextos, que podemos tener un manejo real de la misma.

BIBLIOGRAFIA

Meyer, F. y otros Los procesos de Adaptación Ed. Nueva Visión, Buenos Aires. 1977
 Merani, A. Psicobiología Ed. Grijalbo, segunda edición. Méx. 1975
 Ruffie, J. De la biología a la cultura Ed. Flammarion, París. 1976
 Dobzhansky, Genética del proceso evolutivo Ed. Extemporáneos, Méx. 1975

Keesing, R. Keesing, F. New Perspectives in Cultural Anthropology. University of California, Santra Cruz. 1971
 Buettner-Janusch, J. Antropología Física: Una Perspectiva Duke University. 1973
 Lewotin, R. “La Adaptación” Investigación y Ciencia. Nov. 1978