

La democrática involución de nuestra especie

Jorge Estrella ♦ Antonio R. Navarro

Hay un hecho de la historia contemporánea cuya significación nunca se destacará suficientemente. Se trata del volumen actual de la biomasa humana: hoy habitan el planeta seis mil millones de personas. En los años cincuenta éramos dos mil millones. Y bastaron treinta años para que ese número se duplicara. Sin embargo, y esto es lo significativo, la anterior duplicación demoró cien años (1850-1950); y la anterior aún más, ciento cincuenta años (1700-1850), pese a que el volumen a duplicar era mucho menor.¹

Nunca hubo en la historia de la humanidad situación pareja. Hasta hace apenas cien años, de los seres humanos y de su sobrevivencia podía decirse lo que decimos de cualquiera otra especie viviente: ‘muchos son los llamados, pocos los elegidos’, frase bíblica –se notará– de fuerte contenido darwiniano.

Selección natural y nueva evolución humana

Pero hoy la especie humana parece haber neutralizado en una medida importante los efectos de la selección natural. Analizaremos, en lo que sigue, ocho rasgos del proceso neodarwiniano de la selección natural que están dejando de cumplirse en nuestra especie (de ahí su declinación).

1) Supervivencia de los más aptos: los individuos mejor dotados tienen mayor probabilidad de dejar descendencia.

Con él se alude a la propiedad más claramente aristocrática de lo vivien-

¹ Factores determinantes y consecuencias de las tendencias demográficas, Volumen 1, en *Estudios sobre población*, n° 50, Naciones Unidas, Nueva York, 1978.

te: sólo los mejores atraviesan el cuello de botella a que los somete la selección natural. Los ‘errores’ cometidos por la evolución a través de sus mutaciones, son eliminados sin apelación. Cualquiera sea la definición que propongamos de ‘mejor dotado’ o de ‘más apto’, con esa idea aludimos a los organismos cuyas interacciones con el medio resultan suficientemente eficaces para su sobrevivencia. Se ha señalado que la teoría evolucionista cae aquí en un círculo cuando quiere aclarar dos de sus conceptos centrales: ¿cuáles son los organismos que sobreviven?, los más aptos; ¿y cuáles son los más aptos?, los que sobreviven. Sin duda esta circularidad es un tanto simplista. Porque los biólogos pueden señalar, en cada caso, cuáles son los hechos, surgidos de las mutaciones, que confieren a su portador un mejor encaje con (cuáles) hechos del medio. La aparición del color oscuro de una mariposa urbana –que era clara, y por tanto más visible ante la mirada de sus predadores– le confiere valor adaptativo; y lo sabemos no sólo porque sobrevive, sino por su capacidad de camouflage en un medio urbano, donde la contaminación la ayuda a pasar desapercibida. Fácil es ver que la condición de ‘más apto’ es contextual, histórica, no una virtud ‘esencial’ del organismo.

Pero dentro de la nueva evolución generada por el hombre –su cultura– la vida pierde su condición aristocrática. Porque una suerte de democracia permisiva hace posible también la sobrevivencia de los menos aptos. Es decir, una biomasa que –en condiciones naturales de selección– hubiese sucumbido sin dejar descendencia, dentro de la cultura no sólo sobrevive sino que además deja progenie. Ello debido a los adelantos en la medicina, la calidad de la alimentación, el empleo de fármacos y de técnicas quirúrgicas nuevas. Por ejemplo, se estima que el 3 por ciento de la población mundial padece de retraso mental, esto es, presenta un coeficiente intelectual menor a 70 puntos. Ese porcentaje indica que el patrimonio genético de la humanidad está incorporando en su dotación a un elemento sin valor adaptativo, que hoy sobrevive gracias a la cultura contemporánea. Y el coeficiente intelectual promedio de la especie, en consecuencia, tenderá a disminuir.²

² Francisco Ayala: *Origen y evolución del hombre*, Alianza Editorial, Madrid, 1980.

Y también ocurre un fenómeno opuesto pero convergente en la situación actual: sujetos muy dotados genéticamente, no marcan una dirección evolutiva. Por ejemplo, durante el siglo XIX en Inglaterra la principal causa de muerte fue la tuberculosis. En tal medio, los individuos con resistencia a las infecciones presentaban una importante ventaja comparativa: la selección los acogía y, al dejar mayor descendencia, dirigían la evolución.³ Sin embargo hoy, con el uso de antibióticos, las enfermedades infecciosas -y su elevado poder selectivo- han dejado de privilegiar a esos aristócratas biológicos, porque la cultura los ha emparejado con individuos que no poseen tal performance.

2) Variación: la recombinación genética que se produce durante la meiosis de los gametos sexuales y la diploidización por unión de dos gametos haploides, logra que la descendencia sea genéticamente diferente de padres y hermanos.

Ello ocasiona que entre los miembros de una población haya portadores de algún rasgo potencialmente benéfico ante un cambio de condiciones ambientales. Las poblaciones con variabilidad genética pueden reaccionar mejor a dichos cambios. Las mutaciones, pues, aumentan la variación en el acervo génico

Pero si la especie actual deriva hacia una humanidad de burbuja, crea con la técnica ambientes que se adaptan a sus miembros y les ahorra el esfuerzo de adaptarse al medio natural, fácil es ver que hemos perdido el tradicional vector aristocrático de selección, donde la presión selectiva era respondida por los más aptos.

Es cierto que nuestro genoma sigue sujeto a mutaciones por azar y a recombinaciones del material genético de los gametos sexuales durante la meiosis. El cambio evolutivo comprende modificaciones morfológicas, fisiológicas, ecológicas y conductuales y se hereda de una generación a otra. Pero considerando la situación actual del hombre, las probabilidades que

³ Francisco Ayala, Op.cit.

estos cambios en el genoma se traduzcan en una mejor adaptación al medio, o en una ventaja evolutiva que le permita mejorar sus posibilidades de reproducción o sobrevivencia, son prácticamente nulas. Y esto porque el hombre ya no se adapta al ambiente, más bien crea ambientes artificiales a su medida. Las mejoras que la especie humana puede lograr en su capacidad reproductiva por mecanismos genético-evolutivos, por ejemplo, son mínimas respecto de los avances que la ciencia viene logrando últimamente en este campo. Recordemos que en la clonación, una de las últimas técnicas reproductivas desarrolladas por la ciencia, el hijo posee el mismo acervo genético que su progenitor, toda posibilidad de recombinación y evolución está anulada.

Otra vez el lamarckismo

Examinemos simultáneamente las dos características siguientes de la actual teoría de la evolución:

- 3) **Azar: tales mutaciones tienen origen en alteraciones aleatorias, azarosas. Esto es, no traen consigo una ‘dirección adaptativa’. Al contrario, en sistemas complejos como son los organismos, hay mayor probabilidad para que las mutaciones sean desestabilizadoras;**
- 4) **Herencia: las variaciones endógenas señaladas en 2) y 3) son heredables (bajo condiciones determinadas). No lo son, en cambio, aquellas producidas en la vida de un organismo por sus interacciones con el medio.**

El siglo XX ha sido testigo de una disputa apasionante entre biólogos lamarckianos y neodarwinianos. Para los primeros –siguiendo la vieja intuición del pensamiento vitalista– aparecía como evidente que el medio ‘instruye’ a los organismos y les impone formas, funciones y conductas –en la sencilla imagen de Piaget⁴: el medio es como un recipiente, el organismo se asemeja al líquido que asume la forma interior de ese recipiente–. Y los

⁴ Jean Piaget: *Biologie et connaissance*, Editions Gallimard, 1967.

rasgos adquiridos en vida por un organismo son heredados por su descendencia, en una clara dirección adaptativa. Para el nuevo darwinismo –remozado con los hallazgos de la genética del siglo XX– el organismo tiene una autonomía considerable frente al medio, pero en su interior se generan variaciones azarosas, algunas de las cuales benefician a sus portadores con ventajas comparativas para la sobrevivencia. Serán éstos los que dejen mayor descendencia (al soportar mejor las presiones selectivas) y encumbren la especie en la dirección de un mejor ajuste adaptativo –en la sintética imagen de K. Lorenz⁵: el genoma sólo aprende de sus éxitos, no de sus errores–.

La discusión, oficialmente ganada por el neodarwinismo, toma un giro extraño con la emergencia de la cultura humana. Pues en ella ocurre efectivamente lo que los lamarckistas creían verdadero en los fenómenos biológicos: los caracteres adquiridos (el conocimiento, por ejemplo) se transmiten a la prole. A diferencia del resto de seres vivos, que continúan enfrentando las dificultades ambientales (enfermedades, variaciones climáticas, escasez, por ejemplo) principalmente con herramientas genéticas (ocurridas por azar y en plazos largos), el hombre y su cultura son capaces de hallar soluciones que se transmiten a la especie en plazos cortos. Por ejemplo, el empleo de antibióticos.

Analisis de un caso

5) Sobreproducción: Las especies reproducen una cantidad de individuos mayor al número de los sobrevivientes efectivos, como si previniesen un elevado índice de mortalidad.

Todos hemos visto esos documentales que muestran tortuguitas, recién salidas del huevo progenitor incubado en la arena de playa, dirigirse desesperadamente hacia el mar. La acción de los predadores nos recuerda, una vez más, que son ‘muchos los llamados, pocos los elegidos’. Sin embargo el

⁵ Konrad Lorenz: *La otra cara del espejo*, Plaza&Janés Editores, Barcelona, 1974.

hombre se está dando maña para suprimir la segunda parte de ese adagio. Y con ello ha quebrado un mecanismo de equilibración empleado por la naturaleza.

Veamos un ejemplo interesante, se trata de un gen (mutado) anormal que produce una enfermedad, la fenilcetonuria⁶. En el pasado las personas enfermas no podían tener descendientes (más vulnerables que la saludable tortuguita en la mira del rapaz carnicero a punto de cazarla). Pero en la actualidad un tratamiento médico permite que esas personas tengan una vida normal y se reproduzcan.

Esto significa que los genes anormales que antes producían la muerte de la persona o impedían su reproducción, ahora pasan a ser parte de su acervo génico y se heredan.

La mayor parte de los trastornos genéticos presentan un patrón hereditario autosómico recesivo; solo las personas homocigotas tienen en realidad la enfermedad y los portadores heterocigotos son fenotípicamente normales, este es el caso de la fenilacetoneuria. Esta enfermedad es el producto de mutaciones en el gen que codifica para la enzima hepática fenilalanina-hidroxilasa (PAH) que afecta a 1/10.000 individuos de raza blanca. La detección tras el nacimiento (prueba de Guthrie) permite tratar a los niños afectados con una dieta pobre en fenilalanina, impidiendo el desarrollo de lesiones neurológicas características de la enfermedad.⁷

Si le asignamos la letra r al alelo portador de la enfermedad (mutado) y R al alelo sano, la persona enferma tendrá un genotipo rr, la persona sana RR y Rr corresponde a un portador asintomático.

Las personas enfermas que no han recibido tratamiento no pueden tener hijos, en consecuencia la frecuencia del alelo r será menor que el alelo R y disminuirá a lo largo de sucesivas descendencias tendiendo a su auto-elimi-

⁶ Rozman, C. Et al; *Medicina Interna*, Sección 9: Genética médica, 13º Edición, Ed. Mosby – Doyma Libros, Madrid, España 1995.

⁷ Claude Ville; *Biología de Villee*, Cap. 15 Genética Humana, págs. 315-335, 3º Edición. Edit. Interamericana – Mc Gram Hill, México 1996.

nación. Con el tratamiento de la enfermedad, el paciente podrá reproducirse dando como resultado una frecuencia alelica de r en la población mucho mayor que en el caso anterior. Esto apoyaría la hipótesis de una involución genética .

El tratamiento médico de personas afectadas por enfermedades genéticas incrementa, en gran medida, la frecuencia de alelos anormales en la población, especialmente en las enfermedades autosómicas dominantes y las ligadas al cromosoma x .

Las enfermedades hereditarias originadas por mutaciones que producen la muerte o impiden la reproducción del individuo, tienden a desaparecer. Sin embargo los estudios médicos mencionan valores constantes de individuos afectados; probablemente estos valores reflejen el equilibrio que se llega entre las mutaciones que desaparecen y las nuevas que aparecen. En el caso de la fenilacetanuria , se encontraron más de 50 mutaciones diferentes en el gen PAH (96 kb de ADN genómico) la mayoría en el exon 7 (posee 13 exones).

En la actualidad muchos países han establecido la obligatoriedad del análisis para la detección de la fenilcetonuria en los recién nacidos.

La técnica y sus consecuencias demográficas

Veamos ahora los rasgos sexto y séptimo de la teoría de la evolución actual que nos propusimos examinar:

- 6) Limitación de los recursos: los recursos (espacio y alimento) de que dispone toda la población son limitados; y 7) Competencia: ello hará surgir competencia por los recursos y el espacio biológico, lo que implica defensa frente a otros organismos.**

También con ambos nos enfrentamos a una situación inédita. Porque la técnica humana ha cambiado radicalmente las condiciones de esa ‘limitación de recursos’. En un célebre trabajo de 1798 (*Essay on the population*) Malthus pronosticó escépticamente que mientras la población aumenta en progresión geométrica (1, 2, 4, 8, 16), la producción de alimentos lo hace

en progresión aritmética (1, 2, 3, 4, 5). Este exceso de nacimientos –pensaba Malthus– conducirá fatalmente a una despiadada competencia por los recursos. Darwin extrajo, de ese desajuste señalado por Malthus como una ley de la naturaleza, su idea de sobrevivencia de los más aptos, como resultado de la lucha por los recursos. De la pretendida ley de Malthus, Darwin extrajo su vigorosa hipótesis de la selección natural, un ingrediente central de la teoría de la evolución. Lo cual muestra, dicho sea de paso, el curioso enlace de las ideas en la historia del pensamiento: con frecuencia tesis muy discutibles dan lugar a otras más sólidas. Porque lo cierto es que el tiempo futuro no dio la razón a Malthus. Su escepticismo no pudo ver la aparición de un elemento nuevo: los éxitos crecientes de la revolución industrial y tecnológica que se iniciaba en su tiempo.

Contra todo diagnóstico pesimista sobre la condición humana y su capacidad de agresión intraespecífica, la especie se ha multiplicado como nunca en el pasado, según recordábamos al inicio de este trabajo. Hoy podemos discrepar sobre el origen de las grandes guerras ocurridas en los dos siglos últimos. Pero es difícil negar que los motivos ideológicos jugaron un papel más decisivo que la lucha por los recursos. La actual sociedad desarrollada, la llamada sociedad opulenta, muestra una inagotable capacidad de producción de alimentos, uno de cuyos frenos es justamente la caída en los precios generada por esa sobreabundancia. El auge de la humanidad sobre el planeta muestra hoy su señorío como en ninguna otra época histórica. Los hombres son capaces de eliminarse en masa por motivos religiosos, más que por competir espacios y recursos. Con todo, esas competencias ideológicas no han detenido su expansión demográfica.

8) Espiral evolutiva: con el éxito provisional de los más aptos, su población aumentará.

Este rasgo recoge el ascenso hacia la complejidad que tipifica a la evolución en su conjunto. Porque si bien 8) reitera 1), sirve para marcar la condición de ‘estado transitorio’ en cualquier corte que hagamos de la evolución: la situación última 8) no es igual a la inicial señalada por 1), es casi seguramente más compleja.

Consideraciones finales

¿Cuál es el nuevo estado de cosas? ¿Cuáles presiones de selección señalarán un rumbo a la nueva evolución? De mantenerse las condiciones generales del mundo contemporáneo, el ‘mercado’ parece ser el candidato a gravitar en la nueva selección cultural como ‘presión selectiva’. No es difícil imaginar las consecuencias que tendría, por ejemplo, la generación de energía a partir de la fusión nuclear. Energía limpia y barata impulsaría vertiginosamente la producción de bienes y servicios cuya demanda sea reclamada con mayor insistencia. El poder económico aprovechará sin duda ese ‘tiraje de chimenea’ para orientar la producción -como ocurre hoy- hacia la satisfacción de esas necesidades sentidas por las comunidades humanas. ¿Cuáles serán esas necesidades? A menos que se produzca una improbable transformación espiritual en los seres humanos, caerán en el género de las conocidas hoy en la sociedad posindustrial: recreación, salud, vivienda, educación, información, etc., con los contenidos propios de una espiral en ascenso.

La creación por el hombre de ambientes estables, donde las condiciones desfavorables son poco frecuentes, lleva a suprimir genotipos extremos, haciendo una población más uniforme y conduciendo a una selección estabilizadora donde no hay variaciones genéticas adaptativas.

Las variaciones se hacen neutras porque no modifican la aptitud del individuo para sobrevivir o reproducirse y en consecuencia no hay evolución.

Las mutaciones, uno de los mecanismos que la naturaleza utiliza para controlar la sobrepoblación están comenzando a ser anuladas por el hombre.

Una nueva forma de evolución, la cultural, que no privilegia a los “aristócratas biológicos” y genera involuciones en el acervo génico, paradójicamente, ha entregado a la humanidad una aptitud máxima poniéndola en un lugar de privilegio frente a las otras especies. ¿Estamos atravesando la barrera de la selección natural y haciéndonos independientes de ella?