

El factor búsqueda de la novedad en primates no humanos: un modelo animal para la psicología evolutiva

Ana María Santillán-Doherty*

Summary

It is considered that the main objective of evolutionary psychology is to explain human behavior through its phylogenetic evolution, opening up a whole new conceptual foundation to the understanding of behavioral phenomena. One of the areas receiving most of the attention is that of mental health.

Using contemporary factorials instruments and methodology for the evaluation of personality, several similarities have been found between human and non human primates. Specifically, an important similarity has been found among the components of the Novelty Seeking factor and the personality traits assessed in non human primates. Moreover, a strong correlation between this factor and the D4DR gene has been reported for humans and, although the correlation with personality has not been studied yet, it is now known that non human primates also carry the gene.

The present work reviews the most outstanding findings on primate personality research up till now pointing out that in fact the assessed personality traits could be components of the Novelty Seeking factor.

The possibility proposed is that, in animals philogenetically related to humans, such as primates, the presence of the D4 genotype receptors also confer susceptibility towards the Novelty Seeking phenotype as proposed. The contribution of primatological studies to the knowledge of the phenomena above described could be useful in generating explicate models of human behavior and personality, from an evolutive point of view.

Key word: Novelty seeking, primates, evolutive psychology, personality, D4DR gene.

Resumen

En términos generales se considera que la Psicología Evolutiva tiene como objetivo la explicación del comportamiento humano desde la perspectiva de su evolución filogenética, abriendo una nueva línea de aproximación conceptual a diversos fenómenos de la conducta. Una de las áreas que más atención ha recibido es la salud mental.

Utilizando instrumentos y métodos factoriales contemporáneos de evaluación de la personalidad, se han encontrado semejanzas en algunas de sus dimensiones, entre primates no humanos y humanos. Concretamente, se ha encontrado que el factor de Búsqueda de la Novedad se conforma por rasgos de la personalidad que pueden equipararse con

aquellos que han sido evaluados de manera confiable en primates no humanos. Además, se ha constatado que existe una fuerte correlación entre este factor y el alelo 7 localizado en el gen D4DR en humanos; y aunque la correlación con la personalidad no ha sido establecida, se ha informado al menos de la existencia de dicho gen en primates no humanos.

En este trabajo se presenta una revisión de los datos más relevantes que se han encontrado hasta la fecha sobre la personalidad de los primates no humanos, demostrando que los rasgos evaluados efectivamente, pudieran ser componentes del factor Búsqueda de la Novedad.

Se propone así la hipótesis de que es posible que en animales filogenéticamente cercanos al humano, la presencia de los genotipos del receptor D4 también confieran susceptibilidad para el fenotipo de Búsqueda de la Novedad. Y que la utilización del conocimiento aportado por la primatología puede resultar útil en la generación de modelos explicativos de la conducta humana, en específico, de la personalidad, desde una aproximación evolutiva.

Palabras clave: Búsqueda de la novedad, primates, psicología evolutiva, personalidad, gen DR4D.

Introducción

En años recientes ha cobrado gran fuerza, como modelo explicativo y fundamento teórico, la psicología evolutiva, que en términos generales intenta explicar el comportamiento humano desde la perspectiva de su evolución filogenética, abriendo una nueva línea de aproximación conceptual a los fenómenos conductuales. Es decir, ha surgido el interés por llevar a cabo estudios que permitan generar modelos explicativos de la conducta humana desde la aproximación evolutiva (1).

Hasta ahora han sido los restos fósiles los que nos han ayudado a entender el surgimiento y la evolución de la cultura y el comportamiento humanos. Sin embargo, en la actualidad se ha llegado a la aceptación de que el conocimiento de la mente del primate no humano y el estudio de la cultura, complementan de manera aceptable dicha aproximación antropológica y arqueológica. Es decir, que al buscar explicaciones evolutivas del comportamiento, es posible generar, además de modelos de explicación filogenética, novedosos conocimientos e hipótesis con respecto a la conducta humana.

Desde su inicio, los estudios llevados a cabo con primates no humanos han aportado una importante

* Departamento de Etología, División de Neurociencias, Instituto Mexicano de Psiquiatría. Calz. México-Xochimilco 101, San Lorenzo Huipulco, 14370, México D.F.

cantidad de información que permite comprender muchos aspectos de la fisiología y el comportamiento humano en términos de causalidad, desarrollo, proceso, función y evolución. En la actualidad existen datos moleculares que muestran que en los seres humanos el 85% de la variación en el tipo de genes corresponde a la variabilidad intragrupal, el 8% se da entre tribus y naciones, y tan sólo el 7% entre razas (16), siendo la proporción de alelos, lo que difiere de una población a otra.

La explicación que nos da la biología evolutiva, es que los individuos del mismo grupo se ven forzados a llevar a cabo, entre otras cosas, una mayor competencia sexual con respecto a los sujetos de otros grupos (3), además de que la alta variabilidad genética que ocurre en pequeños grupos, asegura una mejor adaptabilidad a los cambios ambientales. Es interesante agregar a esta información el hecho de que los primates no humanos comparten el 98% del código genético con el ser humano, existiendo datos en cuanto a la similitud de las secuencias del ADN, que indican que los humanos y los chimpancés están más relacionados entre sí que cualquiera de ellos con los gorilas (10). Sin embargo, no sólo existen correlaciones genéticas con los póngidos, ya que se ha encontrado que algunas de las bandas G (estudio de identificación de cada cromosoma y de sus arreglos estructurales) del cariotipo humano, lucen muy similares a los cariotipos de macacos y babuinos (12,14). De todo lo anterior se deriva el cuestionamiento en torno a la influencia que tienen los factores filogenéticos sobre nuestro comportamiento, y sobre todo, abre caminos para la búsqueda de una posibilidad novedosa de aproximarnos al estudio de la conducta humana.

El estudio de la variabilidad individual, particularmente lo relacionado con la personalidad, tiene dos tradiciones distintas que se han desarrollado de manera paralela, pero que son integrativas según Tooby y Cosmides (22). La primera, es la que parte de lo que se ha llamado "nativismo idiopático", que es el estudio de las diferencias genéticas que subyacen a la diversidad individual. La segunda, llamada "nativismo panespecífico", consiste en el estudio de los mecanismos ontogénicos y psicológicos (probablemente cognoscitivos), que comparten pero diferencian a los individuos de una misma especie. Así, la personalidad puede definirse de muchas maneras según el encuadre teórico en el que se fundamente (11). Para el presente trabajo conviene retomar el enfoque elementalista propuesto por Eysenck en 1959 (8), en el cual, la personalidad total se descompone en unidades más pequeñas para poder estudiarla luego en su conjunto, siendo de vital importancia no perder de vista que las partes guardan cierta relación entre sí. Este autor define la personalidad como la suma total de patrones conductuales actuales y potenciales del organismo, determinados por la herencia (temperamento) y por el medio social (carácter); se origina y desarrolla a través de la interacción funcional de cuatro factores fundamentales: el cognoscitivo (en particular la inteligencia), el connativo (rasgos de carácter), el afectivo (rasgos de temperamento) y el somático (el tipo de constitución física del individuo). Más recientemente, Cloninger (4), uno de los neofac-

torialistas más importantes en la actualidad, agrega a todo lo anterior las siguientes consideraciones: define al temperamento como la respuesta emocional automática ante experiencias internas y externas, basándose en las diferencias individuales de percepción y en otras habilidades que ha podido correlacionar con sistemas neuroquímicos y cerebrales. Cloninger propone que el temperamento es moderadamente heredable y estable a lo largo de la vida. El mismo autor define al carácter como las diferencias individuales del autoconcepto, las metas y valores que guían las elecciones y dan significado a las experiencias de la vida. Propone que está moderadamente influenciado por el aprendizaje sociocultural y madura progresivamente a lo largo de la vida. Es claro que al menos la definición de carácter queda encuadrada dentro del nativismo panespecífico.

Sin embargo, el entendimiento que se tiene hasta ahora con respecto al temperamento y a los mecanismos genéticos que lo subyacen, están aún en proceso de una mayor dilucidación. Así por ejemplo, algunos autores (22) han discutido cómo las diferentes estrategias adaptativas de la personalidad no pueden, en principio, estar codificadas en juegos de genes que difieren de un individuo a otro. Esto, proponen, podría deberse a que casi todas las diferencias heredables de la personalidad, es decir, el temperamento, pudiera no ser la expresión de estrategias adaptativas, como lo supondría la "lógica" evolutiva. Al contrario, estos autores sugieren que podría deberse a un efecto genético surgido de variaciones alélicas en la estructura codificante de genes, y por lo tanto, un producto secundario de una adaptación que nada tiene que ver con la personalidad *per se*. Es decir, que la variabilidad genética que permite un mayor repertorio conductual y físico en los individuos, puede no ser la base directa y determinante para la expresión de la personalidad (con sus componentes temperamentales y caracterológicos), sino solamente el material que permite la expresión ocasional de algunos de sus rasgos.

De cuestionamientos como el arriba mencionado es que se han venido desarrollando interesantes hipótesis para la psicología evolutiva, la psicología de la personalidad y la biología conductual (22). Casi cualquier tradición psicológica acepta que las diferencias de la personalidad entre los individuos, se deben a la interacción entre el "bagaje" heredado y las experiencias por las que va pasando la persona a lo largo de su desarrollo ontogénico: es decir, debido a mecanismos de adaptación psicológica y aprendizaje. Sería interesante saber si las diferencias de personalidad pudieran ser expresiones de estrategias de adaptación biológica disparadas por el medio ambiente.

Usualmente cuando se hace referencia a mecanismos evolutivos de adaptación, se piensa en caracteres físicos que permitan la supervivencia y la reproducción. Sin embargo, en este caso se está proponiendo que la información filogenética almacenada y disparada por presiones ambientales, se manifiesta en caracteres conductuales.

En los estudios etológicos, la variabilidad conductual individual había sido ignorada, considerándola como "ruido" y no susceptible de ser descrita, cuantificada y

analizada, siendo por lo tanto olvidada. Sin embargo, dada la creciente importancia de los mecanismos cognoscitivos en las estrategias sociales de los primates no humanos, ha vuelto a surgir el interés por este fenómeno, utilizando metodologías factoriales en el análisis de resultados. Así, por ejemplo, Stevenson-Hinde y Zunz (20), desarrollaron un método de evaluación subjetiva, de 25 adjetivos, para describir la personalidad en monos *rhesus*; mostrando que hay concordancias significativas entre observadores, así como correlaciones significativas con conductas muestreadas formalmente. En dicho estudio se agruparon los rasgos de personalidad (escritos aquí en cursivas) en tres factores (cuadro 1). Desde entonces, se han llevado a cabo estudios semejantes en diferentes especies, como por ejemplo en chimpancés (2) y en macacos (*rhesus*: 21; arctoides: 18), con la generación de hallazgos por demás interesantes. Se ha demostrado, por ejemplo, la influencia que tienen las personalidades de las madres *rhesus* en sus infantes; las hijas de madres *Seguras* tienden a la seguridad también, mientras que las hijas de madres *Excitables* tienden a ser *Inseguras* (21). Por otro lado, se ha encontrado en macacos cola de muñón, que la personalidad del macho de más alta jerarquía se correlaciona con ciertos rasgos de personalidad de los infantes de ese grupo. Por los resultados obtenidos en dicho estudio se concluyó que esta correlación podría deberse a dos factores: la tendencia de los infantes a imitar a los animales adultos de alta jerarquía y al clima social que el macho dominante impone a su grupo (19). Además de los correlatos con el parentesco, también se han encontrado correlaciones significativas entre los rasgos de personalidad (la

definición de estos rasgos puede verse en el cuadro 2) y las variables biosociales como la edad, el sexo y el rango social (15, 18). Por ejemplo, los animales de alto rango se muestran más *Seguros* que los de jerarquía baja; asimismo, los animales jóvenes son más *Sociales* mientras que los más viejos o los de bajo rango son más *Excitables*. En cualquier caso, en los diversos estudios realizados con animales se han encontrado los mismos o semejantes factores de personalidad, variando éstos sólo en cantidad cuando se agregan más rasgos de personalidad a evaluar, y en la denominación otorgada por los autores (cuadro 1).

Ahora bien, como se comentó líneas arriba, actualmente en la investigación de la personalidad en humanos se ha retomado la tradición factorialista por diferentes grupos de investigadores, lo cual ha generado instrumentos de valoración altamente confiables, por ejemplo, el Cuestionario Tridimensional de la Personalidad (TPQ por sus siglas en inglés) diseñado para medir 3 factores de temperamento: Búsqueda de la Novedad, Evitación al Daño y Dependencia a la Recompensa; agregándosele últimamente un factor más de temperamento, el factor de Persistencia. Existe también el Inventario de Temperamento y Carácter con 3 factores de carácter: Autodirección, Cooperatividad y Autotrascendencia (TCI por sus siglas en inglés). Los rasgos de personalidad que definen a estos 7 factores pueden encontrarse en el cuadro 3 (una revisión más amplia de estos dos últimos instrumentos puede verse en 4, 5, 6 y 17).

Independientemente de las variadas e importantes aportaciones de los neofactorialistas, se resaltan aquí los dos hallazgos que dan pie al desarrollo de este tra-

CUADRO 1
Factores de personalidad encontrados en distintos estudios con primates no humanos

<i>Grupo</i>	<i>Año</i>	<i>Factores</i>	<i>Componentes negativos</i>	<i>Componentes positivos</i>
Stevenson-Hinde y cols.	1980	<i>Seguro</i> <i>Excitable</i> <i>Sociable</i>	<i>Aprensivo, temeroso, subordinado</i> <i>Ecuánime, lento</i> <i>Solitario</i>	<i>Seguro, efectivo, agresivo</i> <i>Excitable, activo</i> <i>Sociable, oportunista</i>
Santillán-Doherty y cols.	1991	<i>Extraversión-Introversión</i> <i>Seguridad-Inseguridad</i> <i>Neuroticismo-Estabilidad Emocional</i>	<i>Parsimonioso, ecuánime, solitario</i> <i>Asertivo, seguro, agresivo</i> <i>Voraz</i>	<i>activo, juguetón, ágil, curioso, sociable, oportunista, atento</i> <i>Temeroso, sumiso, aprensivo</i> <i>Excéntrico, tenso</i>
Mondragón-Ceballos y col.	1994	<i>Seguro</i> <i>Sociable</i> <i>Excitable</i> <i>Somatotipo</i>	<i>Temeroso, subordinado, aprensivo, tenso</i> <i>Lento, solitario</i> <i>Ecuánime</i> <i>Voraz</i>	<i>Eficaz, confiado, agresivo</i> <i>Activo, juguetón, curioso, sociable, ágil, atento, oportunista</i> <i>Tenso, agresivo, excitable</i> <i>Ágil, atento</i>
Noriega y col.	1994	<i>Extroversión-Introversión</i> <i>Dominancia-Sumisión</i> <i>Complacencia de sí mismo</i> <i>Altruismo-Egoísmo</i> <i>Ecuanimidad-Imputividad</i>	<i>Aprensivo, tenso, solitario, permisivo</i> <i>Inseguro, temeroso, sumiso</i> <i>Agresivo, mesomorfo, voraz, lascivo, parsimonioso</i>	<i>Activo, atento, curioso, oportunista, ágil, juguetón, asertivo, confiado</i> <i>Inteligente, excitable, irritable, popular</i> <i>Protector, maternal</i> <i>Ecuánime</i>

CUADRO 2
Definición de rasgos de personalidad utilizados en estudios con animales

Activo	Se mueve continuamente
Agil	Se mueve con ligereza y en una forma bien coordinada
Agresivo	Causa daño o es potencialmente dañino
Aprensivo	Se muestra ansioso con todo: teme y evita cualquier tipo de riesgo
Asertivo	Se sale con la suya, puede controlar a otros
Atento	Atiende rápidamente a cualquier cambio en el medio ambiente
Comprensivo	Responde de manera discriminada y apropiada a la conducta de otros
Confiado	Se comporta positivamente, con seguridad; no se restringe ni actúa dudosamente
Curioso	Se acerca y explora cualquier cambio en el medio ambiente
Ecuánime	Reacciona frente a los otros de una manera equilibrada y tranquila; no se perturba fácilmente
Ectomorfo	Tiende a ser delgado
Endomorfo	Tiende a ser gordo
Excéntrico	Muestra estereotipias o manierismos poco usuales
Excitable	Reacciona exageradamente ante los cambios
Fuerte	Depende de su vigor y fuerza muscular
Inseguro	Duda en actuar solo: busca seguridad en los otros
Inteligente	Muestra capacidad para reaccionar adaptativamente ante nuevas situaciones
Irritable	Reacciona negativamente ante la menor provocación
Juguetero	Se involucra en juego con otros individuos u objetos
Lascivo	Muestra gran interés en involucrarse en actividades sexuales de cualquier tipo
Maternal	Provee una base cálida, receptiva y segura
Mesomorfo	Tiende a ser musculoso
Oportunista	Aprovecha las oportunidades tan pronto surgen
Parsimonioso	Se mueve y sienta de una manera relajada; se mueve lenta y deliberadamente; no se apresura con facilidad
Permisivo	Aunque pueda no interfiere en la conducta de otros
Popular	Constantemente lo busca como compañero
Protector	Evita hacer daño o posible daño a otros
Sociable	Busca la compañía de otros
Solitario	Pasa tiempo solo
Sumiso	Cede fácilmente frente a otros
Temeroso	Retrocede frente a otros o ante perturbaciones externas
Tenso	Se muestra contraído en movimiento y postura
Voraz	Come con avidez y/o en grandes cantidades

bajo. En enero de 1996 Cloninger y colaboradores propusieron una probable relación entre el factor de Búsqueda de la Novedad con el polimorfismo del gen DRD4 (7). Al mismo tiempo Ebstein y colaboradores (9), encontraron la primera correlación estadística entre un *locus* genético específico y un rasgo de personalidad: el alelo 7 del gen DRD4 y la Búsqueda de la Novedad en humanos. En segundo lugar, se ha informado ya de la presencia del gen DRD4 en diferentes especies de primates no humanos: póngidos, macacos y babuinos, entre otros (14).

De todo lo expuesto anteriormente, podemos resaltar dos convergencias importantes entre los estudios realizados en humanos y aquellos que atañen a los primates no humanos. La primera es la gran similitud en las dimensiones de la personalidad encontradas en los primates no humanos y humanos. La segunda es la constatación de que varios de los rasgos evaluados en primates, por definición (cuadro 1), son componentes importantes del factor de Búsqueda de la Novedad (cuadro 4). Por ejemplo, el rasgo denominado *Curioso* y definido como: "se acerca y explora cualquier cambio en el medio" (13, 18, 21) es componente de dimen-

siones temperamentales (*Excitable, Extrovertivo, Sociable, etc.*) de la personalidad.

Esto, por supuesto, nos motiva a indagar si el correlato genético es el mismo para humanos y para primates no humanos, y si el modelo propuesto es útil para comprender un poco más sobre la filogenia y/o la neurobiología de la dimensión temperamental de Búsqueda de la Novedad. En concreto, ¿existe una correlación significativa entre el gen D4DR y los rasgos asociados a la Búsqueda de la Novedad en macacos cola de muñón? Aquí se propone que existe una alta posibilidad de encontrar dicha correlación positiva significativa entre el gen D4DR y la aparición de los rasgos: *Activo, Atento, Curioso, Agil, Juguetero, Asertivo, Confiado, Excitable, Fuerte, Excéntrico, Inteligente y Oportunista*; y una correlación negativa significativa con los rasgos: *Solitario, Temeroso, Ecuánime y Permisivo*; para la especie *Macaca arctoides*.

Se espera que el trabajo que se está desarrollando actualmente al respecto, responda a esta hipótesis, aportando conocimiento a la psicología evolutiva en los términos de la filogenia de la personalidad, además de la contribución heurística a otras ciencias

CUADRO 3
Componentes de los factores de personalidad del TPQ y el TCI

<i>Factores de temperamento (TPQ)</i>	<i>Cargas positivas</i>	<i>Cargas negativas</i>
Búsqueda de la Novedad	impulsivo, explora, voluble, excitable, extravagante, temperamental	Reflexivo, rígido, leal, estoico, frugal, ecuánime
Evitación al Daño	Tiende al cansancio, aprensivo, inhibido, cauteloso	Seguro, desinhibido, vigoroso, alegre (sin cuidado), sociable
Dependencia a la recompensa	Ambicioso, trabajador, persistente, cálido/compasivo, sentimental, taciturno	Mediocre, práctico, obstinado, desprendido, inflexible
Persistencia	Perseverancia	Frustración, fatiga
<i>Factores de carácter (TCI)</i>		
Autodirección	Maduro, eficaz, buena autoestima, sensación de propósito y sentido existencial, iniciativa	Baja autoestima, irresponsabilidad, falta identidad y propósito existencial, reaccionario, dependiente, falta de recursos
Cooperatividad	Sociable, empático, auxiliador, compasivo	Insociable, vengativo, no ayuda
Autotrascendencia	Trascendencia del yo, identificación transpersonal, aceptación espiritual	Egoísmo, autoaislamiento, materialismo racional

CUADRO 4
Comparación entre rasgos de temperamento que componen el factor de Búsqueda de Novedad en primates y humanos

	<i>Cargas positivas</i>	<i>Cargas negativas</i>
Primates humanos	explora y es curioso, impulsivo, extravagante, entusiasta, desordenado	indiferente, reflexivo, frugal, reservado, ordenado, sigue las reglas
Primates no humanos	activo, atento, curioso, ágil, juguetón, asertivo, confiado, excitable, fuerte, excéntrico, inteligente, oportunista	solitario, temeroso, ecuánime, permisivo

involucradas en el comportamiento humano como la psiquiatría y las neurociencias (9, 23).

Conclusión

En primer lugar, es de suma importancia el seguir clarificando la influencia de los mecanismos hereditarios por un lado y de los ambientales por otro, sobre el comportamiento, ya que en la medida que se conozca más sobre esta relación, es posible proponer nuevas metodologías de aproximación al estudio del comportamiento en general, y por otro lado, crear novedosas técnicas de diagnóstico, y sobre todo de pronóstico, en el caso del comportamiento psicopatológico. De hecho, se ha propuesto que el mapeo genético exitoso de la personalidad "normal" pueda dar pie a la aplicación de la misma metodología en la psicopatología

humana (7). Así, se ha encontrado una correlación entre el factor de Búsqueda de la Novedad y algunos trastornos de la personalidad como el comportamiento antisocial, el histrionismo, la agresividad-pasiva, la hiperactividad infantil y otras; así como con algunas enfermedades mentales como el autismo infantil, y cuya sintomatología puede ser observada en primates en cautiverio.

Así, el desarrollo de un modelo animal de personalidad y genética, puede ser de gran utilidad para la comprensión del comportamiento humano desde una aproximación evolutiva.

Agradecimientos

El presente trabajo es financiado por el Instituto Mexicano de Psiquiatría y por el Programa Universitario de Investigación en Salud PUIS-UNAM.

REFERENCIAS

- BARKOV VH, COSMIDES L, TOOBY J: *The Adapted Mind: Evolutionary Psychology and the Generation of Culture*. Oxford University Press, Nueva York, 1992.
- BUIRSKI P, PLUTCHICK R, KELLERMAN H: Sex differences, dominance and personality in the chimpanzee. *Anim Behav*, 26:123-129, 1978.
- BUSS DM: The evolution of human intrasexual competition: tactics of mate attraction. *J Pers Soc Psychol*, 54:616-627, 1988.
- CLONINGER CR: A systematic method for clinical description and classification of personality variants: a proposal. *Arch Gen Psychiatry*, 44:573-588, 1987.
- CLONINGER CR, PRZYBECK TR, SVRAKIC DM: The Tridimensional Personality Questionnaire: U.S. normative data. *Psychological Reports*, 69:1047-1057, 1991.
- CLONINGER CR, SVRAKIC DM, PRZYBECK TR: A psychobiological model of temperament and character. *Arch Gen Psychiatry*, 50:975-990, 1993.

7. CLONINGER CR, ADOLFSSON R, SVRAKIC DM: Mapping genes for human personality. *Nature Genetics*, 12:3-4, 1996.
8. CUELI J, REIDL L: *Teorías de la Personalidad*. Editorial Trillas, México, 1972.
9. EBSTEIN RP, NOVICK O, UMANSKY R, PRIEL B, OSHER Y, BLAINE D, BENNETT ER, NEMANOV L, KATZ M, BELMAKER RH: Dopamine D4 receptor (D4DR) exon III polymorphism associated with human personality trait of Novelty Seeking. *Nature Genetics*, 12:78-84, 1996.
10. FEAGLE, JG: *Primate Adaptation and Evolution*. Academic Press, Inc., Londres, 1988.
11. FIERRO A: *Personalidad*. Editorial Trillas, México, 1986.
12. JONES S, MARTIN R, PILBEAM D: *The Cambridge Encyclopedia of Human Evolution*. Cambridge University Press, Nueva York, 1992.
13. LAGAR LMT, NORIEGA NC: Sexo, edad y rango: factores determinantes en la personalidad de primates no humanos en cautiverio. Tesis de Licenciatura, mención Honorífica, Universidad Intercontinental, México, 1994.
14. LIVAK KJ, ROGERS J, LICHTER JB: Variability of dopamine D4 receptor (DRD4) gene sequence within and among nonhuman primate species. *Proc Nat Acad Sci USA*. 92(2):427-431, 1995.
15. MONDRAGON-CEBALLOS R, SANTILLAN-DOHERTY AM: The relationship between personality and age, sex, and rank in captive stumptail macaques. En: J R Anderson, J J Herrenschildt, JJ Roeder, B Thierry (Eds). *Current Primatology, Vol. II: Social Development, Learning and Behaviour*. Estrasburgo, 241-250, 1994.
16. ROSE S, LEWONTIN RC, KAMIN LJ: *Not in Our Genes: Biology, Ideology and Human Nature*. Penguin Books, Bungay Suffolk, 1984.
17. SANCHEZ DE CM, PAEZ F, LOPEZ J, NICOLINI H: Traducción y confiabilidad del Inventario de Temperamento y Caracter (ITC). *Salud Mental*, 19(Suplemento 3):5-9, 1996.
18. SANTILLAN-DOHERTY AM, ARENAS V, CHIAPPA P, MONDRAGON-CEBALLOS R: La "personalidad" y el comportamiento de los macacos cola de muñón: efectos del sexo, la edad y el rango social. *Anales*, Instituto Mexicano de Psiquiatría, 102-109, 1991.
19. SANTILLAN-DOHERTY A M, MONDRAGON-CEBALLOS R: Influencias del macho alfa sobre la individualidad de los infantes en macacos cola de muñón (*Macaca arctoides*). En: A Estrada, E Rodríguez-Luna, R López-Wilchis, R Coates-Estrada (Eds). *Estudios Primatológicos en México*, Biblioteca de la Universidad Veracruzana, 267-280, 1993.
20. STEVENSON-HINDE J, ZUNZ M: Subjective assessment of individual rhesus monkeys. *Primates*, 19:473-482, 1978.
21. STEVENSON-HINDE J, STILLWELL-BARNES R, ZUNZ M: Subjective assessment of rhesus monkeys over four successive years. *Primates*, 21:66-82, 1980.
22. TOOBY J, COSMIDES L: On the universality of human nature and the uniqueness of the individual: the role of genetics and adaptation. *J Pers*, 58:17-67, 1990.
23. TORGERSEN S: Genetics in borderline conditions. *Acta Psychiatr Scand*, 89:19-25, 1994.