



UNIVERSITAT
JAUME·I

Jornades de Foment de la Investigació

EL ESTUDIO DE LA PERSONALIDAD EN ANIMALES: la deambulaci3n/exploraci3n del rat3n en el campo abier- to poco amenazador como an3logo del rasgo humano b3squeda de sensaciones

Autors
M. I. Ib3ñez
G. Ortet
Psicologia

El propósito principal de este trabajo es el de replicar en ratones algunos de los resultados obtenidos en ratas en el campo abierto poco amenazador. A pesar de que se había considerado la deambulación como un análogo de la extraversión, trabajos actuales apuntan a que ésta podría ser considerado como un modelo de búsqueda de sensaciones. Por tanto, consideramos que la exposición repetida en el campo abierto poco amenazador hará que descienda la deambulación/exploración a lo largo de los días debido a la pérdida de la condición de novedad de la situación. Además, esta medida debería ser independiente de otras medidas biológicas, como por ejemplo el peso.

Para comprobar estas hipótesis hemos utilizado tres cepas de ratones, dos no consanguíneas (CD1 y Swiss Albino) y una consanguínea (C57BL), de modo que se expuso a cada uno de los ratones al campo abierto poco amenazador durante cinco minutos. Este procedimiento se repitió durante cuatro días seguidos y en las mismas condiciones ambientales. Los resultados muestran una muy alta consistencia en la deambulación/exploración de los ratones en las tres cepas (alfa de alrededor de 0,88). De acuerdo con las hipótesis, esta conducta se ve influenciada por la repetición en la administración de la prueba, por lo que aparecen diferencias significativas entre el primer y último día en las tres cepas. Finalmente, la conducta de deambulación/exploración se mostró independiente de otras medidas biológicas como el peso.

De acuerdo con los resultados podemos concluir que existen diferencias individuales consistentes en la conducta de deambulación/exploración de los ratones, y que estas son independientes del día de administración de la prueba, de la cepa, o de su interacción. El hecho de que a la vez que desciende la novedad de la situación desciende también esta conducta, y no otras, nos podría estar indicando que alguno de los componentes de la conducta de deambulación/exploración es la búsqueda de la novedad y, por tanto, esta podría ser considerada como análogo animal de la búsqueda de sensaciones humana.

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los criterios propuestos por Zuckerman (1992) para determinar qué dimensiones de personalidad son básicas es la identificación de formas de conducta análogas a las humanas en animales. Dos razones, fundamentalmente, son esgrimidas para adoptar esta postura: por una parte, si asumimos el origen evolutivo de la personalidad, existen razones para creer que algunos tipos de comportamientos pueden asimilarse a la personalidad humana, y pueden ser estudiadas en otras especies animales; por otro lado algunas bases biológicas de los rasgos humanos no pueden ser experimentalmente estudiados sin el uso de modelos animales.

Ya Pavlov (1972) había estudiado las diferencias individuales en perros en diferentes propiedades del sistema nervioso, estableciendo como fundamento biológico de la personalidad estas diferencias en las propiedades nerviosas. Estudios posteriores han continuado haciendo aportaciones en este sentido, encontrando que, efectivamente, existen diferencias individuales en el comportamiento animal, y que el estudio sistemático de esta conducta animal ha aportado resultados que pueden interpretarse desde las dimensiones humanas (Draper, 1995).

Chamove, Eysenck y Harlow (1972) realizaron un estudio en monos rhesus observando y registrando su comportamiento social. Se realizó un análisis factorial de las medidas observadas, obteniendo claramente tres factores:

1. Un factor de sociabilidad, que incluía conductas de contacto físico positivo, así como de juego social y no social.

2. Un segundo factor de miedo o temor, compuesto por conductas de exploración social, timidez o miedo no social, timidez, entre otras.
3. Y un factor de agresión/hostilidad consistente en contactos hostiles, como morder, y contactos no hostiles, presumiblemente conductas de amenaza.

Estos factores fueron identificados con las dimensiones humanas extraversión, neuroticismo y psicoticismo (Eysenck, 1990; 1991), por lo que, al menos en monos rhesus, se han encontrado dimensiones similares a las obtenidas en personas (Eysenck y Eysenck, 1985).

También se han realizado estudios de personalidad en otras especies de primates (Gold y Maple, 1994; McGuire, Raleigh y Pollack, 1994) en lechones (Forkman, Furuhaug y Jensen, 1995), zorros (Hari, Rekila y Mononen, 1995), asnos (French, 1993), peces (Francis, 1990) o incluso pulpos (Mather y Anderson, 1993). Aunque debido a la falta de anclaje teórico los resultados son dispares, algunos trabajos sí parecen mostrar cierta congruencia con las dimensiones de personalidad humanas, especialmente con las eysenckianas (Gold y Maple, 1994; Mather y Anderson, 1993; Forkman et al. 1995)

Evidentemente la especie más utilizada ha sido el roedor. Así, en ratas y ratones se han podido constatar diferencias individuales consistentes (Broadhurst, 1975; García-Sevilla, 1984; Gray, 1982; Ortet e Ibáñez, 1997). La primera dimensión estudiada en ratas fué la emotividad o neuroticismo. Para ello Broadhurst utilizó un campo abierto (CA) amenazador, en el que el nivel de defecación fue utilizado como indicador de la reactividad emocional de las ratas. El resultado de la selección genética en función de esta variable fué el aislamiento de dos cepas: las Maudsley reactivas y las Maudsley no reactivas. La conclusión principal de los estudios realizados con estas progenies es que la emotividad es altamente heredable, y parece estar estrechamente relacionada con la dimensión neuroticismo (Eysenck y Eysenck, 1985).

El grupo de García-Sevilla (Garau, 1982; García-Sevilla, 1984; Gomá, 1982) en la Universidad Autónoma de Barcelona ha estudiado en profundidad la personalidad en ratas y ratones utilizando diferentes pruebas (CA, test de Boissier, test de luz-oscuridad o el laberinto en Y entre otros). El propósito principal de éstas investigaciones fué el determinar una medida fiable y válida de la extraversión, y, en menor medida, del neuroticismo. Las principales conclusiones obtenidas fueron las siguientes (Garau, 1982):

1. Existen pruebas suficientes de que la teoría de la personalidad de Eysenck (1990) es aplicable a la personalidad animal.
3. La defecación en el campo abierto es una medida fiable que permite predecir conductas relacionadas con la reactividad emocional o neuroticismo (N).
4. La deambulación en el campo abierto es una medida fiable que parece estar asociada con rasgos de extraversión (E): preferencia por la estimulación, actividad y exploración.

Gray (1982) también ha realizado múltiples estudios experimentales en ratas. Brevemente, Gray encontró que existen consistentes diferencias individuales en la sensibilidad a las señales de castigo, a las de recompensa, y a las señales incondicionadas aversivas. Las dimensiones por él postuladas son ansiedad, impulsividad, y agresividad/hostilidad (Gray, 1991, 1993), ubicando las dos primeras en el modelo teórico de Eysenck entre las dimensiones E y N, rotando 45 grados los ejes (Gray, 1981). Por lo que respecta a la tercera dimensión de Gray, es decir, la sensibilidad a estímulos aversivos incondicionados, caracterizada por reacciones emocionales de ira o pánico, y conductas de agresión/hostilidad o huida es identificada en los últimos estudios del autor con la dimensión de psicoticismo eysenckiana (Corr, Pickering y Gray, 1995; Gray, Pickering y Gray, 1994).

Sin embargo, el psicoticismo (P; Eysenck, 1992) no ha recibido un estudio tan sistemático como el que han recibido las dimensiones E y N, y las propuestas de identificación entre la dimensión P y conductas animales son las conductas agresivas, como ya hemos visto, o recientemente las conductas impulsivas o de búsqueda de sensaciones (Zuckerman, 1992). En este sentido destacan los trabajos del grupo francés de Simon y Le Moal (Dellu, Mayo, Piazza, Le Moal y Simon, 1993; Dello, Piazza, Mayo, Le Moal y Simon, 1996; Piazza, Deminière, Le Moal y Simon, 1989; Piazza, Maccari, Deminière, Le Moal, Mormède y Simon, 1990; Piazza, Rougé-Pont, Deminière, Kharouy, Le Moal y Simon, 1991), en los cuales se ha intentado describir en animales una conducta análoga a la búsqueda de sensaciones humana, íntimamente ligada a la tercera dimensión de Eysenck (Zuckerman, Kuhlman y Camac, 1988; Zuckerman, Kuhlman, Thornquist y Kiers, 1991; Zuckerman, Kuhlman, Joireman, Teta y Kraft, 1993).

Así, diferencias individuales en la predisposición de las ratas a la autoadministración de drogas parecen asociarse con una mayor reactividad locomotora ante situaciones novedosas. Utilizando diferentes pruebas conductuales relacionadas con la novedad, como la actividad locomotora inducida por novedad, la exploración en el laberinto en forma de Y, la exploración en el laberinto radial de 16 brazos, o el test de luz-oscuridad, se ha encontrado diferencia individuales consistentes en las conductas de las ratas cuando son expuestas a este tipo de situaciones novedosas. Algunas ratas mostraban una fuerte tendencia a buscar la novedad, mientras que otras mostraban tasas menores de este tipo de conductas. Además, los autores han encontrado diferencias neurobiológicas entre estas ratas. Las denominadas «buscadoras de novedad o de sensaciones» mostraban una mayor actividad dopamiérgica en el núcleo accumbens que las poco buscadoras.

Estos resultados estarían en consonancia con estudios que muestran altas correlaciones inversas entre la actividad dopaminérgica en los ganglios basales y psicoticismo (Farde, Gustavsson y Jönson, 1997; Gray et al., 1994; ver Ibáñez y Ortet, 1997), así como con las últimas aportaciones que desde la genética molecular se han hecho al estudio de las diferencias individuales, y en concreto a la asociación del rasgo búsqueda de la novedad y el sistema dopaminérgico (Benjamin, Li, Patterson, Greenberg, Murphy y Hamer, 1996; Ebstein, Novick, Umansky, Priel, Osher, Blaine, Benett, Nemanov, Katz y Belmaker, 1996; ver Cloninger, Adolfson y Svrakic, 1996).

El propósito principal de este trabajo es el de replicar en ratones algunos de los resultados obtenidos en ratas por el grupo de García-Sevilla (1984) en el campo abierto poco atemorizador. A pesar de que este grupo había considerado la deambulación como un análogo de la extraversión (Garau, 1982; García-sevilla, 1984; Gomá, 1982), Zuckerman (1994) consideraría la sociabilidad como el componente principal de la extraversión, mientras que la deambulación (exploración) en el campo abierto podría ser considerada como un modelo de búsqueda de sensaciones. Los datos aportados por el grupo de Simon y Le Moal (Dellu et al., 1996) así como el hecho de que la exposición repetida a una misma situación hace disminuir la deambulación pero no otras medidas conductuales como la defecación (Garau, 1982, Gomá, 1982; Ortet e Ibáñez, 1997) nos inducen a interpretar la deambulación/exploración como un análogo animal de la búsqueda de sensaciones humana. Por tanto, consideramos que la exposición repetida en el campo abierto poco amenazador hará que disminuya la deambulación/exploración a lo largo de los días debido precisamente a la pérdida de la condición de novedad de la situación. Además, esta medida debería ser independiente de otras medidas biológicas, tales como la defecación y el peso.

2. MÉTODO

Sujetos: La muestra usada estaba compuesta por ratones macho de dos cepas no consanguíneas, 12 CD1 y 12 Swiss Albino, y una cepa consanguínea, 12 C57BL, obtenidas de Interfauna Ibérica, S.A., Barcelona,

España (Sprague Dawlwy Co.) de cuatro meses de edad. Se instalaron cuatro animales por caja, con agua y alimento ad libitum. La temperatura de la habitación era de 22°C en un ciclo invertido luz-oscuridad de 12 horas, cuyo periodo de luz comprendía de las 20:00 a las 8:00 horas.

Aparatos: Campo abierto poco atemorizador. El aparato consistía en un cubo de plástico transparente (50x50x40cm de altura) dividido en 25 cuadrados iguales. La habitación donde se realizaban la pruebas estaba iluminada con una lámpara con tres tubos fluorescentes de 36W, dispuestos 1 m. por encima del campo abierto.

Procedimiento: Una semana después de la llegada, los animales eran colocados en el centro del campo abierto y observados durante 5 minutos. Esta prueba fue repetida durante los siguientes tres días. Después de la prueba, los sujetos fueron pesados y devueltos a sus cajas. Para medir el grado de deambulación se realizó el recuento del número de cuadrados cruzados con las patas traseras.

Pruebas estadísticas: Para verificar la normalidad de las muestras se realizó la prueba Kolmogorov-Smirnov. La consistencia de la conducta de deambulación/exploración fue medida mediante el índice de consistencia interna alfa de Cronbach. Para comprobar los efectos del día, cepa o su interacción se realizó un análisis de varianza de medidas repetidas. Para la comparación entre las cepas y los días se utilizó la t de Student.

3. RESULTADOS

Se comprobó la normalidad de la distribución de las puntuaciones en deambulación/exploración en todas las cepas: CD1 (deambulación, $z=0.55$, $p=0.92$; peso, $z=0.83$, $p=0.50$); Swiss Albino (deambulación, $z=0.51$, $p=0.9$; peso, $z=0.38$; $p=0.9$); C57BL (deambulación, $z=0.58$, $p=0.9$; peso, $z=0.54$, $p=0.9$).

El análisis de varianza para medidas repetidas muestra que existe un efecto de los días ($f=18.51$; $df=99, 3$; $p<0.01$) y un efecto de las cepas ($f=3.27$; $df=33, 2$; $p=0.5$) sin embargo no existe interacción entre ambos factores ($f=0.56$; $df=99, 6$; $p=0.76$).

Las medias y los errores estándar de la deambulación/exploración y el peso para cada una de las cepas se muestran en la tabla 1. Se encontraron diferencias significativas en deambulación entre la cepa CD1 y las cepas Swiss Albino y C57BL, así como en el peso de cada cepa.

	Deambulación total		Peso	
	Media	ES	Media	ES
CD1	732.83a	53.96	31.58a	0.42
Swiss Albino	608.58ab	34.50	28.48b	0.54
C57BL	599.50b	31.42	19.80c	0.24

Tabla 1. Medias y errores de medida de la deambulación del primer al cuarto día, así como del peso para cada cepa. Las letras diferentes indican diferencias significativas entre las cepas ($p<0.05$)

Los índices alfa (ver tabla 2) para cada cepa muestran una consistencia de la deambulación/exploración realmente alta, con un alfa de conjunto de 0.88. Además no se han encontrado correlaciones significativas entre la deambulación y el peso de los ratones (ver tabla 2).

	Alfa	r deambulaci3n-peso
CD1	0'88	ns
Swiss Albino	0'79	ns
C57BL	0'89	ns
TOTAL	0'88	ns

Tabla 2. 3ndices alfa de consistencia de la deambulaci3n y significaci3n de las correlaciones entre deambulaci3n y peso.

Finalmente, la repetici3n diaria de la exposici3n al campo abierto poco atemorizador muestra una clara influencia en la deambulaci3n (ver tabla 3 y figura 1). En todas las muestras la deambulaci3n alcanza sus niveles m3s altos el primer d3a, y los m3s bajos en el 3ltimo d3a, mostrando diferencias significativas entre estos d3as (ver tabla 3).

	D3A 1		D3A 2		D3A 3b		D3A 4	
	Media	ES	Media	ES	Media	ES	Media	ES
CD1	214'75a	13'20	179'58bc	17'27	179'58b	15'63	158'92c	16'25
Swiss Albino	172'33a	5'37	149'33ab	12'46	150'08ab	11'90	136'83b	12'61
C57BL	176'75a	9'79	137'00b	9'10	152'33c	8'44	133'42b	9'02
TOTAL	187'94a	6'45	155'30b	8'08	160'67bc	7'28	143'06d	7'51

Tabla 3. Medias y errores de medida para cada cepa y en conjunto en los diferentes d3as. La letras diferentes indican diferencias significativas entre los d3as ($p < 0'05$)

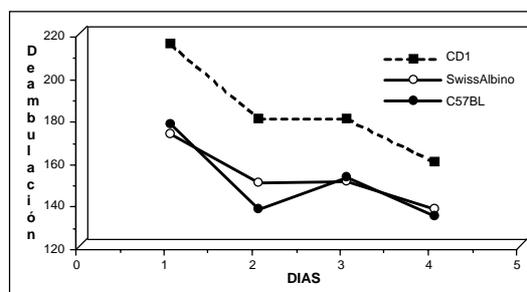


Figura 1. Deambulaci3n en el campo abierto poco amenazador a lo largo de cuatro d3as para cada una de las cepas.

4. DISCUSI3N

Las medidas de deambulaci3n/exploraci3n muestran un alto 3ndice de consistencia para todas las cepas. Estos 3ndices son similares a los encontrados previamente en otros estudios con ratas (Garau, 1982; Gom3, 1982). Estos resultados indicar3an que la tasa de deambulaci3n de los ratones se mantiene constante a lo largo de los d3as en relaci3n al resto de la muestra, es decir, que se trata de una conducta estable y consistente para cada rat3n.

Existen diferencias en las medidas conductuales entre las cepas, siendo la CD1 la que m3s tasa de deambulaci3n/exploraci3n muestra. Sin embargo no se han encontrado interacciones entre las cepas y los

días, es decir, que el decremento observado en la deambulaci3n y atribuido al decremento en la novedad de la situaci3n ha afectado a las tres cepas de manera similar, aunque, como hemos visto, algunas cepas mostraran diferencias entre sí en su nivel de deambulaci3n/exploraci3n.

De acuerdo con lo predicho, el trabajo muestra un decremento significativo en la deambulaci3n/exploraci3n entre el primer y cuarto día (Garau, 1982; Gomá, 1982). Como se ha hipotetizado, este descenso puede ser atribuido al decremento de la novedad que representa la exposici3n repetida a un mismo entorno, por lo que la exploraci3n/deambulaci3n tambi3n debería decrecer (Dellu et al., 1993). Sin embargo, se podría argumentar que esta disminuci3n puede ser consecuencia de alg3n otro factor. El hecho de que otras medidas conductuales, como la defecaci3n (Ortet e Ibáñez, 1997), no se vean influenciadas nos permite considerar como razonable la hip3tesis de la deambulaci3n como índice de exploraci3n y b3squeda de la novedad.

Finalmente, no se han encontrado correlaciones significativas entre el peso y la deambulaci3n, es decir, que ambas medidas se mostraron como independientes.

Por tanto, los resultados obtenidos en el campo abierto poco atemorizador apoyan las predicciones del estudio. Por una parte la conducta estudiada, la deambulaci3n/exploraci3n, muestra un alto grado de consistencia en los ratones a lo largo del tiempo. Por otra parte se ha producido un decremento significativo en deambulaci3n a lo largo de los días, independientemente de la cepa utilizada, que podría ser atribuido a la desaparici3n progresiva del ambiente novedoso. Por último no se ha encontrado ninguna relaci3n entre la deambulaci3n/exploraci3n y otras medidas biol3gicas como el peso. Estos resultados apoyarían la idea de considerar una conducta estable como la deambulaci3n/exploraci3n en el campo abierto poco amenazador como un an3logo animal de la b3squeda de sensaciones humana.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por la beca GV-B-ES-17-003-96 de la Conselleria de Cultura, Educaci3n i Ci3ncia de la Generalitat Valenciana.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Benjamin, J., Li, L., Patterson, C., Greenberg, B.D., Murphy, D.L. y Hamer, D.H. (1996). Population and familial association between the D4 dopamine receptor gene and measures of Novelty Seeking. *Nature Genetics*, 12, 81-84.
- Broadhurst, P. L. (1975). The Maudsley reactive and non-reactive strains of rats: a survey. *Behavior Genetics*, 5, 299-319.
- Chamove, A. S., Eysenck, H. J. y Harlow, H. F. (1972). Personality in monkeys: factor analyses of Rhesus social behavior. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 24, 496-504.
- Cloniger, C.R., Adolfson, R. y Svrakic, N.M. (1996). Mapping genes for human personality. *Nature Genetics*, 12, 3-4.
- Corr, J.P., Pickering, A.D. y Gray, J.A. (1995). Personality and reinforcement in associative and instrumental learning. *Personality and Individual Differences*, 19, 47-71.
- Dellu, F., Mayo, W., Piazza, P.V., Le Moal, M. y Simon, H. (1993). Individual differences in behavioral responses to novelty in rats. Possible relationship with the Sensation-Seeking trait in man. *Personality and Individual Differences*, 15, 411-418.
- Dellu, F., Piazza, P. V., Mayo, W., Le Moal, M. y Simon, H. (1996). Novelty-seeking in rats- biobehavioral characteristics and possible relationship with de sensation-seeking trait in man. *Neuropsychobiology*, 34, 136-145.
- Draper, T.W. (1995). Canine analogs of human personality factors. *Journal of General Psychology*, 122, 241-252.
- Ebstein, R.P., Novick, O., Umansky, R., Priel, B., Osher, Y., Blaine, D., Benett, E.R., Nemanov, L., Katz, M. y Belmaker, R.H. (1996). Dopamine D4 receptor (D4DR) exon III polymorphism associated with the human personality trait of Novelty Seeking. *Nature Genetics*, 12, 78-80.

- Eysenck, H.J. (1990). Biological Dimensions of Personality. En L. A. Pervin (Ed.), *Handbook of personality: theory and research*. (p.p. 244-276). Nueva York: Guilford Press.
- Eysenck, H.J. (1991). Dimensions of personality: 16, 5 or 3? Criteria for taxonomic paradigm. *Personality and Individual Differences*, 12, 773-790.
- Eysenck, H.J. (1992). The definition and measurement of psychoticism. *Personality and Individual Differences*, 13, 757-785.
- Eysenck, H.J. y Eysenck, M.W. (1985). *Personality and individual differences. A natural science approach*. Nueva York: Plenum.
- Farde, L., Gustavsson, J.P. y Jönsson, E. (1997). D2 dopamine receptors and personality traits. *Nature genetics*, 385, 590.
- Forkman, B., Furuhaug, I.L. y Jensen, P. (1995). Personality, coping patterns and aggression in piglets. *Applied Animal Behaviour Science*, 45, 31-42.
- Francis, R.C. (1990). Temperament in a fish: a longitudinal study of the development of individual differences in aggression and social rank in the Midas cichlid *Ethology formerly Zeitschrift fur Tierpsychologie*, 86, 311-325.
- French, J.M. (1993) Assessment of donkey temperament and the influence of home environment. *Applied Animal Behaviour Science*, 36, 249-257.
- Garau, A. (1982). *Components de la mesura de deambulació al camp obert*. Tesis Doctoral no publicada. Universidad Autónoma de Barcelona, España.
- García-Sevilla, L. (1984). Extraversion and neuroticism in rats. *Personality and Individual Differences*, 5, 511-532.
- Gold, K.C. y Maple, T.L. (1994). Personality assessment in the gorilla and its utility as a management tool. *Zoo-Biology*, 13, 509-522.
- Gomá, M. (1982). *Deambulació y «Rearing» en proves de conducta espontània en rates*. Tesis Doctoral no publicada. Universidad de Barcelona, España.
- Gray, J. A. (1981). A critique of Eysenck's theory of personality. En H. J. Eysenck (Ed.), *A model of personality*. New York: Springer.
- Gray, J.A. (1982). *The neuropsychology of anxiety: an enquiry into the functions of the septo-hippocampal system*. Oxford: Oxford University Press.
- Gray, J.A. (1991). The neuropsychology of temperament. En J. Strelau y A. Angleitmer (Eds.), *Explorations in temperament* (pp. 105-128). Nueva York: Plenum.
- Gray, J.A. (1993). *La psicología del miedo y el estrés*. Barcelona: Labor, 1993.
- Gray, N., Pickering, A.D. y Gray, J.A. (1994). Psychoticism and Dopamine D2 Binding in the Basal Ganglia Using Single Photon Emission Tomography. *Personality and Individual Differences*, 17, 431-434.
- Hari, M., Rekola, T. y Mononen, J. (1995). Factor analysis of behavioural tests in farmed silver and blue foxes. *Applied Animal Behaviour Science*, 42, 217-230.
- Ibáñez, M.I. y Ortet, G. (1997). Psicoticismo: la personalidad en tres dimensiones. *Revista Electrónica de Motivación y Emoción* (in press)
- Mather, J.A. y Anderson, R.C. (1993). Personalities of octopuses (*Octopus rubescens*). *Journal of Comparative Psychology*, 107, 336-340.
- McGuire, M.T., Raleigh, M.J. y Pllack, D. (1994). Personality features in vervet monkeys: the effects of sex, age, social status and group composition. *American Journal of Primatology*, 33, 1-13.
- Pavlov, I.P. (1972). Tipología de la actividad nerviosa superior: neurosis y psicois. En Pavlov, I. P., *Reflejos condicionados e inhibiciones*. Barcelona: Peninsula.
- Piazza, P. V., Deminière, J. M., Le Moal, M. y Simon, H. (1989). Factors that predict individual vulnerability to amphetamine self-administration. *Science*, 245, 1511-1513.
- Piazza, P. V., Maccari, S., Deminière, J. M., Le Moal, M., Mormède, P. y Simon, H. (1990). Individual reactivity to novelty predicts probability of amphetamine self-administration. *Behavioral Pharmacology*, 1, 339-345.
- Piazza, P. V., Rougé-Pont, F., Deminière, J. M., Kharouy, M., Le Moal, M. y Simon, H. (1991). Dopamine activity is reduced in the prefrontal cortex and increased in the nucleus accumbens of rats predisposed to develop amphetamine self-administration. *Brain Research*, 567, 169-174.
- Zuckerman, M. (1992). What is a basic factor and which factors are basic? Turtles all the way down. *Personality and Individual Differences*, 13, 675-681.

- Zuckerman, M. (1994). *Behavioral Expressions and Biosocial Bases of Sensation Seeking*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Zuckerman, M., Kuhlman, D.M., Joireman, J., Teta, P. y Kraft, M. (1993). A comparison of three structural models for personality: The Big Three, the Big Five, and the Alternative Five. *Journal of Personality and Social Psychology*, 65, 757-768.
- Zuckerman, M., Kuhlman, D.M. y Camac, C. (1988). What lies beyond E and N? Factor analyses of scales believed to measure basic dimensions of personality. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54, 96-107.
- Zuckerman, M., Kuhlman, D.M., Thornquist, M. y Kiers, H. (1991). Five (or three) robust questionnaire scale factors of personality without culture. *Personality and Individual Differences*, 12, 929-941.