

Vélez García, Alicia E.; Borja Jiménez, Karina C.; Ostrosky-Solís, Feggy

Efectos del consumo de marihuana sobre la toma de decisión  
Revista Mexicana de Psicología, vol. 27, núm. 2, junio, 2010, pp. 309-315  
Sociedad Mexicana de Psicología, A. C.  
México, México

Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=243016324019>



*Revista Mexicana de Psicología*  
ISSN (Versión impresa): 0185-6073  
[sociedad@psicologia.org.mx](mailto:sociedad@psicologia.org.mx)  
Sociedad Mexicana de Psicología, A. C.  
México

¿Cómo citar?

Número completo

Más información del artículo

Página de la revista

## EFFECTOS DEL CONSUMO DE MARIHUANA SOBRE LA TOMA DE DECISIÓN

### MARIJUANA CONSUMPTION EFFECTS ON DECISION MAKING

ALICIA E. VÉLEZ GARCÍA

KARINA C. BORJA JIMÉNEZ

FEGGY OSTROSKY-SOLÍS

*Laboratorio de Psicofisiología y Neuropsicología Facultad de Psicología.  
Universidad Nacional Autónoma de México.*

Resumen: Estudios de neuroimagen han mostrado que el consumo de marihuana (MJ) incrementa el flujo sanguíneo en diversas regiones cerebrales, de las cuales, algunas están involucradas en la toma de decisión (como la corteza prefrontal ventromedial). Además, estudios neuropsicológicos han encontrado deficiencias cognitivas, incluyendo la toma de decisiones, en consumidores crónicos de MJ. Para medir esta habilidad, se han desarrollado pruebas como el Iowa Gambling Task (IGT). Se evaluó la toma de decisiones en una población consumidora de MJ ( $n = 32$ ) mediante la Prueba de Juego, (IGT) y 32 sujetos control. Los resultados sugieren que los consumidores de MJ dan mayor importancia a situaciones o experiencias que impliquen gratificación inmediata, ignorando las posibles consecuencias adversas.

*Palabras clave:* marihuana, toma de decisiones, Iowa Gambling Task, corteza prefrontal, neuropsicología.

Abstract: Neuro-imaging studies have shown that marijuana consumption increases the sanguineous flow in several brain regions, such as temporal lobes, anterior cingulate, cerebellum, basal ganglia, prefrontal and orbital cortex, some of them, involved in decision making. Furthermore, neuropsychological studies have found cognitive deficits, including decision making in MJ chronic user. In order to measure this ability, tests have been developed like the Iowa Gambling Tasks (IGT). 32 MJ users and 32 control subjects were evaluated using the Gambling test (IGT adapted version). The results suggest that MJ users give more importance to immediate reward, ignoring possible adverse consequences.

*Keywords:* decision making, Iowa Gambling Task, prefrontal cortex, neuropsychology.

### INTRODUCCIÓN

Según la Encuesta Nacional de Adicciones 2008 (ENA, 2008), la marihuana es la droga ilegal más utilizada en México, al igual que en el resto del mundo.

La cannabis (marihuana, MJ) es una sustancia adictiva que al ser consumida induce pérdida del control interno y deterioro cognitivo, principalmente en aprendizaje y memoria. Los consumidores severos tienen alteración en los sistemas ejecutivos y atencionales, lo que provoca un decremento en la flexibilidad mental, aumento en la perseveración, así como reducción del aprendizaje y dificultad para cambiar o sostener la atención (Lundqvist, 2005). Se ha descrito que estos consumidores, principalmente se centran en los aspectos reforzantes inmediatos de la situación, ignorando las consecuencias negativas a futuro (Bolla, Eldreth, Matochik & Cadet, 2005). Particularmente, en población de jóvenes universitarios, se ha informado que existen déficits en memoria visual, memoria lógica (como la escala de Memoria de Wechsler) y se ha observado que éstos déficits pueden persistir 6 semanas después de haber sido evaluados (Schwartz, Gruenewald, Kltzner &

Fedio, 1989). También se han informado alteraciones en la evocación de información, expresión verbal y abstracción (Block, Erwin & Ghoneim, 2002).

Lyons *et al.* (2004), por su parte, señalan que el uso regular de marihuana no tiene un marcado o significativo efecto residual que se observe a largo plazo en las capacidades cognitivas. Sin embargo, Bolla *et al.* (2005) señalan que a pesar de esto, se desconoce si los déficits encontrados empeorarían si se mantiene el consumo o si pueden resolverse con la abstinencia. De este modo, los estudios sobre la persistencia de los déficits a largo plazo, aún presentan resultados contradictorios (Karila, Vignau, Alter & Reynaud, 2005).

Aunque el uso crónico de MJ se ha asociado con un deterioro en el aprendizaje, la memoria y las funciones ejecutivas, poco se sabe acerca de los efectos de su uso sobre otros dominios cognitivos, tales como la toma de decisión, la cual se piensa que tiene un importante rol en la adicción y el abuso de las drogas (Whitlow *et al.*, 2004).

La toma de decisión es un proceso complejo que algunas ocasiones involucra un conflicto entre una inductor primario (por ej., la presencia de una droga ante el sujeto)

y un inductor secundario (pensamientos de las consecuencias negativas o positivas asociadas al uso previo de la droga). Algunas veces, el conflicto puede presentarse solamente entre los inductores secundarios (por ej. un pensamiento respecto a la recompensa de tomar la droga y otro pensamiento acerca de las consecuencias negativas). Es decir, es la habilidad para balancear las consecuencias inmediatas de las elecciones, con las posibles consecuencias (Bechara, 2003).

En el aspecto biológico, aunque las anormalidades metabólicas en la corteza orbitofrontal (COF) se han observado en individuos que han sido dependientes de sustancias por muchos años (Volkow & Fowler, 2000), se ha puesto muy poca atención al rol de ciertas regiones cerebrales implicadas en la adicción. Al respecto, se ha informado que individuos dependientes de sustancias muestran conductas similares a las que exhiben pacientes que presentan daño en la región ventromedial (VM) de la corteza prefrontal. Por ejemplo, estos sujetos a menudo niegan o no están conscientes de que tienen un problema; por otro lado, cuando se enfrentan con una elección para conseguir una acción que les brinda una recompensa inmediata, con riesgo de incurrir en las consecuencias negativas futuras, eligen la recompensa inmediata e ignoran las consecuencias futuras.

Estudios con pacientes que presentan lesiones bilaterales de la corteza prefrontal VM apoyan la idea de que los procesos de toma de decisión dependen en muchas formas de sustratos neurales que regulan la homeostasis, las emociones y los sentimientos. Algunas líneas paralelas de estudio han revelado que la disfunción de la corteza VM también es evidente en subgrupos de individuos que son adictos a sustancias. De esta forma, comprender los mecanismos neurales de la toma de decisión tiene implicaciones directas para comprender los desórdenes de la adicción y el juego patológico, así como también el cambio de una conducta controlada a una incontrolada y compulsiva (Bechara, 2003).

La evaluación neuropsicológica es una técnica que ha sido útil para exhibir la ejecución en este tipo de población. Por ejemplo, el Iowa Gambling Task (IGT) es una prueba diseñada para exhibir déficits en las personas con daño, específicamente en la corteza VM prefrontal (Bechara, Damasio, Damasio & Anderson, 1994). En esta prueba, los sujetos eligen cartas de 4 bloques (*decks*), y con cada elección se presentan ganancias monetarias junto con pérdidas ocasionales. Los *decks* ventajosos tienen pequeñas

ganancias, pero pérdidas menores, dando como resultado ganancias totales mayores. Los *decks* con desventajas tienen mayores ganancias, pero mayores penalizaciones, dando como resultado, pérdidas mayores. Se ha descrito que esta prueba simula toma de decisiones de la vida diaria, ya que involucra incertidumbre, recompensas y castigos. En pacientes que presentan daño en la corteza prefrontal y en la amígdala, así como también en sujetos con consumo abusivo de alcohol, cocaína, heroína y metanfetaminas, se observa deterioro en la ejecución de esta prueba (Bechara & Damasio, 2002; Grant, Contoreggi & London, 2000; Mazas, Finn & Steinmetz, 2000).

Dado que se ha descrito que la exposición al uso de la marihuana esta asociada con un decremento persistente de la actividad en la corteza prefrontal ventromedial, el objetivo de este estudio fue determinar si sujetos consumidores de MJ muestran deterioro en la ejecución de la Prueba de Juego (versión adaptada del IOWA) comparados con sujetos no consumidores. Debido a los informes de la literatura, en este trabajo se hipotetizó que los sujetos consumidores de marihuana exhibirían deterioro en las estrategias de toma de decisión, comparados con sujetos sin consumo.

## MÉTODO

### *Participantes*

A través de anuncios colocados en instituciones de educación superior, se reclutaron hombres y mujeres voluntarios de 18 a 30 años a los cuales se les realizó una entrevista clínica semi-estructurada y se les aplicó el AUDIT (Cuestionario de Identificación de los Trastornos debido al Consumo de Alcohol; Morales et al., 2002). Los criterios de exclusión incluían: alteraciones neurológicas, psiquiátricas, alcoholismo o consumo riesgoso de alcohol, consumo experimental (>10 ocasiones) de sustancias diferentes a la marihuana, traumatismos craneoencefálicos con pérdida de la conciencia o alteraciones visuales no corregidas. Todos los participantes firmaron un consentimiento informado.

De acuerdo a la historia de consumo, los participantes fueron asignados a uno de los tres grupos:

- (I) Grupo control, los cuales presentaban un consumo seguro de alcohol según el AUDIT (< 8 puntos) y no presentaban historia de consumo de otras drogas.

- (II) Grupo de consumidores moderados, los cuales tenían un total de episodios de consumo de marihuana menor a 1152 ocasiones a lo largo de su vida y un consumo seguro de alcohol.
- (III) Grupo de consumidores frecuentes, los cuales tenían un número de episodios de consumo mayor a 1152 a lo largo de su vida así como un consumo seguro de alcohol.

Los sujetos consumidores fueron instruidos de abstenerse de consumir MJ mínimo 24 horas previas a la evaluación. En caso de no cumplir con la abstinencia, la evaluación se realizó en otra sesión.

### Instrumentos

1. Prueba de Juego de la Batería de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales (Flores, Ostrosky & Lozano, 2008); es una versión modificada del Iowa Gambling Task (Bechara, Damasio, Damasio & Anderson, 1994) y adaptada a la población mexicana. Su objetivo es evaluar la capacidad para determinar relaciones riesgo-beneficio y obtener el mayor provecho de ellas, acumulando puntos al seleccionar cartas de baja recompensa inmediata y castigos moderados, o bien obtener puntajes bajos e incluso negativos, al elegir cartas de riesgo con altas recompensas inmediatas pero aun mayores castigos. Busca simular una situación "real", en donde los sujetos deben aprender gradualmente y desarrollar una estrategia para acumular puntos en una situación de conocimiento limitado de las contingencias y a expensas de ganancias y castigos. Consta de 54 ensayos, divididos en 6 bloques (de 9 ensayos o elecciones c/u), los cuales permiten obtener un puntaje total, así como puntajes intermitentes para analizar el desempeño del participante. La prueba tiene cinco grupos de cartas con valores visibles de 1, 2, 3, 4 y 5 puntos respectivamente, que deben ser elegidos por el sujeto libremente. Estas cartas se colocan en fila enfrente del sujeto y frente a ellas se colocan las cartas de castigo correspondientes. Los castigos que cada grupo de cartas otorga no son visibles para el participante.
2. Test de Identificación de los Trastornos debidos al Consumo de Alcohol (AUDIT; Morales et al. 2002); es un instrumento de tamizaje auto-administrable

que consta de 10 preguntas y tiene una puntuación máxima de 40. Puntajes menores a 8 corresponden a un consumo nulo o seguro, mientras que puntajes mayores a 9 indicarán un consumo riesgoso, y puntajes mayores a 17 puntos implican un consumo dañino. Es utilizado para identificar el consumo problema de alcohol, ya que cuenta con una alta sensibilidad (92%) y especificidad (94%).

3. Entrevista clínica: busca conocer la historia de consumo de drogas (p.ej. edad de inicio, tiempo de consumo, episodios por vida) así como la historia clínica del participante.

### Procedimiento

La evaluación con la Prueba de Juego fue realizada después de realizar la entrevista y haber clasificado a los sujetos que cumplían con los requisitos de consumo y los sujetos control.

El procedimiento de la aplicación de la prueba es el siguiente: se le explica al sujeto que su objetivo es lograr la mayor cantidad de puntos posibles en un tiempo límite de cinco minutos o bien que complete los 54 ensayos. Puede escoger cartas con valor desde uno hasta cinco puntos, a propia elección. También se le advierte que cada vez que tome una carta de cualquier grupo, el evaluador tomará inmediatamente después una carta del grupo de enfrente o de castigos que le corresponda.

Cuando las cartas que voltee el evaluador presenten el número "0", el sujeto conservará los puntos obtenidos en su selección. Pero cuando la carta que voltee el evaluador contenga un "castigo" (por ejemplo -8), el sujeto perderá los puntos indicados en la carta. Las cartas de riesgo bajo corresponden a los grupos 1, 2 y 3, ya que la magnitud y frecuencia de los castigos son bajas (-2, -3 y -5; y cada 5, 4 y 3 cartas respectivamente). Las cartas de riesgo alto corresponden a los grupos 4 y 5, ya que tanto la magnitud como la frecuencia son elevados (-8 y -12; cada 2 cartas y cada 2 castigos sucesivos). La elección de cartas de riesgo bajo favorecerá la acumulación de puntos, mientras que la elección de cartas de riesgo alto favorecerá la pérdida, y en algunos casos, la obtención de puntajes negativos.

La ejecución de la Prueba de Juego se evalúa de acuerdo al puntaje final (Bloque 6), que consiste en el total de puntos obtenidos menos el total de castigos obtenidos, y las puntuaciones intermitentes o bloques (Bloque 1 al

Bloque 5), que corresponden a la misma ecuación, pero en diferentes ensayos de la prueba. Así, los puntajes bajos o negativos corresponden a una ejecución pobre o, de preferencia por las cartas de alto riesgo, mientras que puntajes altos indicarán una preferencia por las cartas de bajo riesgo.

### Análisis estadístico

Las diferencias de ejecución entre los grupos fueron evaluadas con un análisis de varianza (ANOVA) con correcciones *post-hoc* de Bonferroni utilizando el programa SPSS 12.0 para Windows. Se realizó un análisis de covarianza para determinar si las variables de edad y escolaridad de los sujetos, a pesar de que fueron controladas al seleccionar la muestra, afectaban el desempeño en los totales de la Prueba de Juego. También se hizo una regresión lineal para saber si la edad de inicio y los años de consumo explicaban el puntaje de la Prueba de Juego.

## RESULTADOS

La muestra quedó constituida por 32 participantes pertenecientes al grupo control, 15 pertenecientes al grupo de consumidores moderados y 17 pertenecientes al grupo de consumidores frecuentes. Las características descriptivas de la muestra se presentan en la Tabla 1.

### 1. Variables sociodemográficas

Se encontraron diferencias en la edad del grupo control (21.8;  $\pm 2.2$ ) y los consumidores frecuentes (24.3;  $\pm 2.3$ ). También se encontraron diferencias en los años de uso, en donde el grupo de consumidores moderados informó 4.4 años ( $\pm 2.5$ ) y el grupo de consumidores frecuentes 7.2 años ( $\pm 3.4$ ). (Tabla 1). No se encontraron diferencias estadísticas en la escolaridad de los participantes.

### 2. Ejecución de la Prueba de Juego

A través del análisis de varianza (ANOVA), se encontraron diferencias significativas entre la ejecución del grupo control y el grupo de consumidores frecuentes. El grupo control obtuvo tanto un puntaje total (bloque 6), como en los bloques 3, 4 y 5 significativamente mayor en comparación con el grupo de consumidores frecuentes (Tabla 2).

A pesar de que no se encontraron diferencias significativas entre la ejecución del grupo de consumidores moderados y los otros grupos (controles y frecuentes), se puede observar una tendencia a obtener una mayor cantidad de puntos que los consumidores frecuentes, pero menor al grupo control, tal como se observa en la Gráfica 1.

Para controlar los efectos de la edad, se realizó un análisis de covarianza (ANCOVA). No se encontraron diferencias significativas en la ejecución.

Tabla 1

Características descriptivas de la muestra

Controles	Moderados		Frecuentes		Consumidores				
	N = 32 x d. e.	n = 15 x d. e.	n = 17 x d. e.		F	P			
Edad	21.8	2.2	22.5	2.4	24.3	2.4	6.7	0.00	C vs F
Escolaridad	15.4	1.1	16	1.3	16.1	2.2	1.2.	.296	
Edad de Inicio	—			17	2.8	18	2.8	6.8	.449
Consumo									
Años de consumo	—		4.4	2.5	7.2	3.4	79.6	0.00	C vs F

Tabla 2

Puntos obtenidos en la Prueba de Juego por el grupo control, el grupo de consumo moderado y el grupo de consumo frecuente

	Control x (d.e.)	Consum. moderados x (d.e.)	Consum. frecuentes x (d.e.)	F p	Dif. Sig.
Bloque 1 carta 1-9	11.7 (6.2)	10.7(4.9)	12.5(5.9)	.37; .68	—
Bloque 2 carta 10-18	16.8(8.8)	17.2(5.6)	11.9(7.0)	2.6; .08	—
Bloque 3 carta 19-27	22.7(8.4)	18.3(7.5)	15.7(6.1)	4.9; 0.01	C vs F
Bloque 4 carta 29-36	28.0(10.5)	20.8(9.3)	19.0(8.0)	5.4; 0.00	C vs F
Bloque 5 carta 37-45	35.6 (13.1)	26.4(8.6)	23.0 (9.7)	7.2; 0.01	C vs F
Bloque 6 / Total carta 46-54	40.7(13.3)	32.1(11.3)	31.1 (11.0)	4.4; 0.01	C vs F

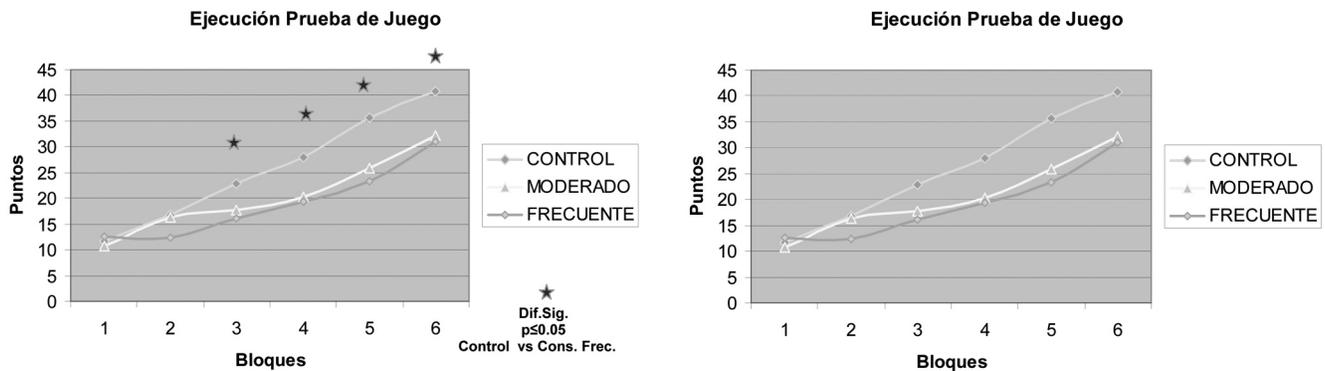
Finalmente, la regresión lineal, mostró que la edad de inicio de consumo fue el factor que explicó el puntaje total de la Prueba de Juego ( $R^2 = .18$ ;  $p = 0.01$ ).

### DISCUSIÓN

El objetivo de la presente investigación fue investigar si consumidores de MJ muestran deterioro en la ejecución

de la Prueba de Juego (IOWA) en comparación con no consumidores. Con base en la revisión de la literatura de investigación, se plantea que los consumidores de marihuana mostrarían un deterioro en sus estrategias de toma de decisiones, en comparación con los no consumidores.

Los resultados de la presente investigación corroboraron lo revisado en la literatura de investigación en cuanto a que se encontraron diferencias significativas entre la ejecución del grupo control (no consumidores de



Gráfica 1. Ejecución de la Prueba de Juego: grupo control vs. consumidores moderados vs. consumidores frecuentes.

marihuana) y la del grupo de consumidores de marihuana. Lo que parece indicar que el consumo a largo plazo de la MJ puede provocar deficiencias neuropsicológicas, influyendo particularmente en las habilidades de toma de decisiones que involucre un balanceo entre recompensas y castigos.

Parece que las decisiones que los consumidores de marihuana tomaron en la prueba los llevaban a obtener ganancias inmediatas, pero en contraparte obtenían mayores pérdidas. Dicho hallazgo parece sugerir que los consumidores de marihuana son propensos a realizar un pobre proceso de toma de decisiones, hecho que puede contribuir a que continúen consumiendo marihuana, a pesar de las consecuencias potencialmente dañinas asociadas a su uso. Según lo indica la literatura de investigación, esta pobre ejecución puede ser resultado de la impulsividad, el aumento en la sensibilidad a recompensas inmediatas, la insensibilidad a las pérdidas, la falta de habilidad para aprender de la experiencia y a una aversión generalizada a la demora de reforzamiento, así como también a los altos niveles de toma de riesgo que toman los consumidores.

El patrón de toma de decisiones de los consumidores de marihuana en la presente investigación comparte cierto paralelismo con los datos de los patrones de toma de decisiones informados entre consumidores de cocaína y alcohol con el uso la misma prueba (Barrzokis *et al.*, 2000; Grant *et al.*, 2000).

De acuerdo con Bechara (2003), estas anormalidades en la ejecución pueden deberse a un funcionamiento anormal de las regiones prefrontales. Dicha deficiencia puede obedecer a un malfuncionamiento de la corteza orbitofrontal (COF) por exceso de cannabinoides, lo que se traduce en una mayor sensibilidad a la gratificación inmediata (como podrían ser los efectos típicos de la MJ) o bien, ganar más puntos en la prueba. Otra explicación es que puede deberse a una insensibilidad a las experiencias negativas, como lo son las consecuencias adversas vividas previamente, o bien los altos castigos obtenidos, aunado a una incapacidad de aprender de los errores cometidos en el pasado. Además, se observa que estas deficiencias neuropsicológicas son mayores en aquellos consumidores con mayor tiempo y mayor cantidad de consumo, es decir, los consumidores de marihuana dependientes.

Por otro lado, algunas investigaciones, indican que la COF puede estar integrando la información relacionada con la recompensa de manera deficiente, asignándole mayor valor a los efectos típicos de la MJ, sin modificar la conducta por la retroalimentación negativa (Rolls, Hornak, Wade & McGrath, 1994; Wallis, 2007).

No obstante, el debate continua, ya que la explicación respecto a si el origen de tales deficiencias puede ser directamente atribuible a la exposición a la marihuana o si existen diferencias conductuales o genéticas previas al consumo, mismas que pueden generar una predisposición en los sujetos (Withlow *et al.*, 2004).

La población estudiada en la presente investigación ha experimentado las consecuencias negativas del consumo de MJ, que pueden ser desde arrestos, accidentes vehiculares, rechazo social, consecuencias negativas en la escuela y/o trabajo y, finalmente, daños a la salud. Aún así, los consumidores de MJ no llevan a cabo acciones para frenar su consumo y/o posponen acciones o tareas que podrían serles de mayor provecho presente y futuro.

Un aspecto a considerar para la presente investigación es que la muestra se conformó de población joven, particularmente estudiantes, y al ser universitarios, podrían estar provistos de mecanismos de protección debido a su alta escolaridad y podría asumirse que sus capacidades cognitivas son elevadas. Sin embargo, al encontrar estas diferencias con los no consumidores, se observa que a pesar de los factores protectores presentes, el desempeño cognitivo se ve comprometido debido al consumo crónico de MJ.

Futuras investigaciones o investigaciones paralelas deberán orientarse al desarrollo de programas de prevención y tratamiento, que de manera integral aborden las diversas anormalidades observadas en poblaciones de consumidores de MJ u otras drogas. Particularmente y como uno de los objetivos principales, enfocarse al desarrollo de programas que favorezcan el entrenamiento en habilidades que promuevan el balance adecuado de acciones benéficas a futuro para el individuo en contraparte de aquellas que sólo lo beneficien de forma inmediata, así como el retomar lo aprendido de experiencias pasadas. En conclusión, desarrollar habilidades para evaluar las consecuencias tanto a corto como a largo plazo de las conductas individuales.

## REFERENCIAS

- Bartzokis, G., Lu, P. H., Beckson, M., Rapoport, R., Grant, S., Wiseman, E. J. & London, E. D. (2000). Abstinence from cocaine reduces high-risk responses on a gambling task. *Neuropsychopharmacology*, 22, 102-103.
- Bechara, A. (2003). Risky business: Emotion, decision making, and addiction. *Journal of Gambling Studies*, 19, 23-51.
- Bechara, A. & Damasio, H. (2002). Decision-making and addiction (part I): Impaired activation of somatic states in substance dependent individuals when pondering decisions with negative future consequences. *Neuropsychologia*, 40(10), 1675-1689.
- Bechara, A., Damasio, A. R., Damasio, H. & Anderson S. W. (1994). Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition*, 50, 7-15.
- Block, R. I., Erwin, W. J. & Ghoneim, M. M. (2002). Chronic use and cognitive impairments. *Pharmacol Biochem Behav*, 73, 491-504.
- Bolla, K. I., Eldreth, D. A., Matochik, J. A. & Cadet, J. L. (2005). Neural substrates of faulty decision-making in abstinent marijuana users. *Neuroimage*, 26, 480-92.
- Flores, J., Ostrosky, F. & Lozano A. (2008). Batería de Funciones Ejecutivas. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8, 141-158.
- Grant, S., Contoreggi, C. & London, E. (2000). Drug abusers show impaired performance in a laboratory test of decision making. *Neuropsychologia*, 38, 1180-1187.
- Karila, L., Vignau, J., Alter, C. & Reynaud, M. (2005). Acute and chronic cognitive disorders caused by cannabis use. *La Revue Du Praticien* 55, 23-26.
- Lundqvist, T. (2005). Cognitive consequences of cannabis use: comparison with abuse of stimulants and heroin with regard to attention, memory and executive functions. *Pharmacol Biochem Behav*, 81, 319-30.
- Lyons, M. J., Bar, J. L., Panizzon, M. S., Toomey, R., Eisen, S., Xian, H. & Tsuang, M. T. (2004). Neuropsychological consequences of regular marijuana use: a twin study. *Psychol Med*, 434, 1239-50.
- Mazas, C. A., Finn, P. R. & Steinmetz, J. E. (2000). Decision-making biases, antisocial personality and early onset alcoholism. *Alcohol Clin. Exp. Res.*, 24, 1036-1040.
- Morales-García, J. I. C., Fernández-Gárate, I. H., Tudón-Garcéz, H., Escobedo, P. J., Zárate-Aguilar, A. & Madrazo-Navarro, M. (2002). Prevalencia de consumo riesgoso y dañino de alcohol en derecho-habientes del Instituto Mexicano del Seguro Social. *Salud Pública de México*, 44(2), 113.121.
- Rolls, E. T., Hornak, J., Wade, D. & McGrath, J. (1994). Emotion-related learning in patients with social and emotional changes associated with frontal lobe damage. *J. Neurol Neurosurg Psychiatry*, 57, 1518-1524.
- Schwartz, R. H., Gruenewald, P. J., Kltzner, M. & Fedio, P. (1989). Short-term memory impairment in cannabis-dependent adolescents. *Am J Disord Child*, 143, 1214 -1219.
- Volkow, N. D & Fowler, J. (2000). Addiction, a disease of compulsion and drive: Involvement of the orbitofrontal cortex. *Cereb Cortex*, 10, 318-325.
- Wallis, J. D. (2007). Orbitofrontal Cortex and its Contribution to Decision-Making. *Annual Review of Neuroscience*, 30, 31-56.
- Whitlow, C., Liguori, A., Brooke, L. L., Hart, S. L., Mussat-Whitlow, B. J., Lamborn, C. M., Laurient, P. J., et al. (2004). Long-term heavy marijuana users make costly decisions on a gambling task. *Drug and Alcohol Dependence*, 76, 107-111.

