

Toma de decisiones en adolescentes: rendimiento bajo diferentes condiciones de información e intoxicación alcohólica

Ignacio Acuña*

Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina

Daniela Castillo

Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

Antoine Bechara

University of Southern California, USA

Juan Carlos Godoy

Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

ABSTRACT

Decision-making in Adolescents: Performance under Different Conditions of Information and Alcohol Intoxication. The aim was to assess decision-making in adolescents. To this, we used the Iowa Gambling Task (IGT) and the Game of Dice Task (GDT). We used an experimental design with pre-post-test where we manipulated the treatment (Intoxicated/Non Intoxicated) and the information received (True/False). 77 volunteers were evaluated between 18 and 25 years old. Data was analyzed using ANOVA. We found differences between men and women in different scores on the IGT and GDT. Sex-related effects of the participants agreed with other studies. The better performance of women on the GDT can be explained taking into account that executive functions are involved in task execution, at which women perform better. Finally, results related to intoxication suggest that alcohol affects the quality of decision making.

Key words: decision-making, adolescence, alcohol, expectancies.

RESUMEN

El objetivo fue evaluar la toma de decisiones en adolescentes. Se utilizó la *Iowa Gambling Task* (IGT) y la *Game of Dice Task* (GDT). Se utilizó un diseño experimental con pre y postest donde se manipuló el tratamiento (intoxicado/no intoxicado) y la información recibida (verdadera/falsa). Se evaluaron 77 participantes voluntarios entre 18 y 25 años. Para analizar los datos se utilizaron ANOVAs. Se encontraron diferencias en hombres y mujeres en relación a las distintas puntuaciones de la IGT y GDT. Encontrar efectos relacionados al sexo de los participantes coincide con lo informado en algunos estudios. El mejor rendimiento de las mujeres en la GDT puede explicarse teniendo en cuenta que las funciones ejecutivas están implicadas, lo que daría ventaja a las mujeres. Finalmente, los resultados relacionados a la intoxicación podrían mostrar que el alcohol afecta la calidad de la toma de decisiones.

Palabras clave: toma de decisiones, adolescencia, alcohol, expectativas.

Durante la adolescencia existe un aumento en los desafíos sociales, emocionales, y un mayor acceso a las sustancias adictivas (Sher, Grekin y Williams, 2005; Volkow y

* Correspondencia a: Ignacio Acuña, Enfermera Gordillo esq. Enrique Barros, Estafeta Postal 32, Ciudad Universitaria, CP 5000 Córdoba, Argentina. Email: ignacioa@psyche.unc.edu.ar. *Agradecimientos:* este estudio se realizó con el apoyo del Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Córdoba y de la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Córdoba.

Li, 2005). Hasta la fecha, pocos estudios han examinado en el ámbito local el impacto asociado con el uso y abuso de alcohol sobre el sistema nervioso central (SNC) de individuos adolescentes. Además, debe tenerse en cuenta que el abuso y la dependencia de alcohol constituyen un problema importante en el ámbito nacional e internacional (WHO, 2004a y 2004b). Al respecto, Argentina presenta un alto índice de consumo de alcohol y poca tradición en la evaluación de las consecuencias físicas, neurocognitivas, sociales y económicas asociadas con el uso y abuso del mismo. Uno de los pocos informes locales indica que ha disminuido la edad en la que la población argentina se inicia en el consumo del alcohol, particularmente la población en riesgo (Míguez, 2004). Los jóvenes que experimentan tempranamente con el alcohol representan el grupo con mayor riesgo a desarrollar adicción crónica al alcohol o a otras drogas (Spear, 2002). El consumo típico de alcohol de los adolescentes se caracteriza por ser de una baja frecuencia pero de una elevada cantidad en cada ocasión. Esta modalidad de consumo denominada consumo abusivo intensivo (Lizarbe Alonso, 2009) o *binge drinking* en la literatura en inglés, se asocia a la aparición de dificultades escolares, disfuncionalidad familiar, problemas neuropsicológicos y cambios neurobiológicos (Clark, Bukstein y Cornelius, 2002). Así, numerosos estudios han identificado un patrón de daño neuropsicológico de leve a moderado en personas adultas con historia de consumo abusivo de alcohol que, en algunos casos, se puede rastrear hasta la adolescencia (Calvo Botella, 2003; De Bellis, Narasimhan, Thatcher, Keshavan, Soloff y Clark, 2005). El consumo de alcohol durante la adolescencia también se relaciona con la práctica de otras conductas de riesgo tales como la conducción de vehículos bajo los efectos del alcohol, las relaciones sexuales sin protección contra el embarazo y enfermedades de transmisión sexual, y los comportamientos agresivos, entre otras (Oei y Morawska, 2004). Recientemente, ha aumentado el interés por describir y comprender los factores que aparecen asociados al uso y abuso de sustancias en general y de alcohol en particular durante la adolescencia (Deas, Riggs, Langenbucher, Goldman y Brown, 2000). El presente estudio se enmarca en ese esfuerzo aportando un análisis del desempeño en pruebas de toma de decisiones (TD) bajo los efectos agudos del alcohol y del tipo de información recibida en una muestra de adolescentes sanos.

La adolescencia se define como un período de transición entre la niñez y la adultez cuyo principio y final no se encuentra estrictamente delimitado, aunque estimativamente se desarrolla entre los 12 y los 20/25 años (Brown, McGue, Maggs *et al.*, 2008; Luna, 2009). En esta etapa, el adolescente intenta apropiarse de las habilidades que le confieren la independencia necesaria para sobrevivir por sus propios medios (White, 2004). El desarrollo del SNC atraviesa cambios que se dan de manera extremadamente rápida, y que son los que influyen en las modificaciones funcionales, conductuales y psicológicas. Particularmente durante este período aumenta la mielinización, y consecuentemente, se da un incremento en la velocidad de transmisión de la información (White, 2004; Lenroot, 2007).

En este período, se experimentan cambios biológicos, psicológicos y conductuales propios de la especie humana, presentándose además, variaciones culturales. Estos cambios impactan de manera particular en la forma de ser de los adolescentes, que se caracterizan por buscar de continuo situaciones novedosas y de riesgo. Diversos

estudios consideran que la TD arriesgada por parte de los adolescentes se podría deber a una maduración asimétrica del control cognitivo y afectivo. Específicamente, en los adolescentes la capacidad de ejercer control cognitivo sobre la conducta madura primero, permitiendo que razonen y consideren lógicamente las consecuencias de sus acciones. Sin embargo, el control afectivo madura más tarde por lo que la capacidad para inhibir los impulsos que buscan una satisfacción a corto o mediano plazo no es completa. Ello explica por qué los adolescentes pueden evaluar las consecuencias de las decisiones que van a tomar y, aun así, optar por aquellas que son más arriesgadas (Johnson, Xiao, Palmer *et al.*, 2008; Brown *et al.*, 2008; Casey, Jones y Hare, 2008).

A nivel biológico la adolescencia representa un período de gran neuroplasticidad debido a las modificaciones que sufre el SNC. Además, es también un período de especial vulnerabilidad a los procesos neurotóxicos, por no haber concluido el desarrollo (Brown *et al.*, 2008). Durante este período, los cambios tienen lugar particularmente en el córtex prefrontal y en el hipocampo, áreas que son especialmente sensibles a los efectos del alcohol a largo plazo, y que están implicadas en procesos de memoria (Prendergast, 2007), de control de los impulsos, de autorregulación de la conducta, de funcionamiento cognitivo, de coordinación motora y en los procesos de aprendizaje (Carpenter-Hyland y Chandler, 2007).

Al hablar de los cambios cognitivos, se puede afirmar que durante este período se dan importantes cambios cognitivos, especialmente en el dominio de las *funciones ejecutivas* (FE). Se considera que las FE incluyen una amplia gama de actividades, habilidades, estrategias y procesos que se han desarrollado evolutivamente por la capacidad y plasticidad cerebral, y las necesidades de adaptación en relación al medio en que transcurre la vida de los individuos. Todo esto orientado a “la anticipación y el establecimiento de metas, el diseño de planes, la inhibición de respuestas inapropiadas, la adecuada selección de conductas y su organización en el espacio y en el tiempo, la flexibilidad cognitiva en la monitorización de estrategias, la supervisión de las conductas en función de los estados motivacionales y afectivos, y la toma de decisiones” (Verdejo García, Orozco Giménez, Meersmans Sánchez-Jofre, Aguilar De Arcos y Pérez García, 2004, p.1109).

Además, el diseño de planes con metas a mediano y largo plazo, implica la capacidad de elegir diferentes caminos a seguir, balancear ventajas y desventajas de las decisiones y pensar estrategias de acción para llegar a los objetivos. En este período, debido al incremento en la actividad del núcleo acumbens (Casey, Jones y Hare, 2008) la TD suele ser desfavorable por la tendencia a la búsqueda de sensaciones, a la búsqueda de novedades y a la inclinación por tareas de riesgo.

Desde el punto de vista conductual, en la adolescencia se manifiestan conductas de búsqueda de independencia de la protección familiar, aumentando así la interacción social con los pares, intensificándose la búsqueda de novedades y riesgos (Casey *et al.*, 2008; Crews, He y Hodge, 2007). Como consecuencia de la disminución en la capacidad de autorregulación (Steinberg, 2008), los adolescentes incurren en diversas conductas arriesgadas. Estas conductas de búsqueda de sensaciones y novedades, serían necesarias para el logro de la autonomía y para desarrollar las capacidades propias de la vida adulta (Luna, 2009).

El alcohol tiene efectos generalizables a todas las edades, alterando la fisiología y las funciones neuropsicológicas. En la adolescencia, específicamente, puede disparar trastornos psiquiátricos, trastornos de conducta, inadaptación social y moral, puede interferir en el desarrollo de competencias básicas en general, en el funcionamiento intelectual y académico, en el desarrollo de la personalidad, así como promover el desarrollo de problemas legales, en el ámbito familiar y laboral (Brown *et al.*, 2008).

Existe una diferencia en la metabolización del alcohol según el sexo que es atribuida, por un lado, a la distribución de la grasa corporal: al tener las mujeres más grasas que los hombres, tienen menor proporción de agua para metabolizar el alcohol. Por otra parte, la capacidad de metabolizar alcohol a nivel gastrointestinal es menor en las mujeres. Este último es el principal factor para justificar la diferencia, dado que diversas investigaciones han demostrado que la administración intravenosa de alcohol no presenta diferencias de sexo (Koob y Le Moal, 2005).

Entre los factores de consumo que pueden influir en el déficit neuropsicológico se pueden mencionar: cantidad de alcohol consumido, patrón de consumo, consumo de otras sustancias, edad del consumidor, edad de inicio del consumo, sexo, estado nutricional, enfermedades sistémicas (*National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism*, 2004). Crews *et al.* (2006) sostienen que la adolescencia es un período crítico en el que el alcohol y las drogas son factores del medio, significativamente moduladores del desarrollo cerebral, al tiempo que promueven conductas impulsivas, abuso y dependencia.

Por otro lado, la desinhibición conductual es la más frecuente de las consecuencias del consumo de alcohol, provocando conductas arriesgadas. Además, en dosis bajas, inicialmente, incrementa la actividad motora, para luego deprimir el SNC, provocar cambios de personalidad incrementando la sociabilidad, la conversación y la confianza. En dosis más altas hace que estas consecuencias sean más pronunciadas, además de deteriorar el juicio y las funciones motoras (Koob y Le Moal, 2005).

El concepto de expectativas hacia el alcohol (EA) deriva del concepto de expectativas de resultados propuesto por Bandura (Moretti, Olaz y Godoy, 2007), entendiéndose que son creencias que tienen los individuos sobre el efecto (real o potencial) que provocaría en ellos el consumo de alcohol (Moretti *et al.*, 2007).

Las experiencias pasadas, y su asociación con el resultado obtenido, quedan grabadas en la memoria como patrones que guían la conducta futura. De esta manera, las expectativas son creencias producto del aprendizaje, que se almacenan en forma de nodos conceptuales asociados en red en la memoria. La información almacenada puede ser verbal o no-verbal (Wiers, Bartholow, van den Wildenberg *et al.*, 2007; Del Boca, Darkes, Goldman, Smith, 2002).

La experiencia repetida con el consumo de alcohol, establece y fortalece las asociaciones de los nodos conceptuales en la memoria, por lo que al presentarse situaciones relacionadas con el alcohol, emergen representaciones, juicios de valor, interpretaciones del evento, que guían la conducta respecto del consumo (Wiers *et al.*, 2007; Del Boca *et al.*, 2002).

Dado que las EA son las creencias que las personas tienen respecto de los efectos que éste produce, se clasifican en positivas cuando los resultados son deseados (habilidades sociales, desinhibición, mejor desempeño sexual) y en negativas cuando

los efectos son indeseables (deterioro motor, deterioro cognitivo, rechazo). El tipo de EA resultaría de la información obtenida del contexto en que se ve beber alcohol, y las consecuencias que de ello resultan (Del Boca *et al.*, 2002; Goldman y Darkes, 2004).

Durante mucho tiempo se ha pensado en los efectos que pueden causar las expectativas hacia el consumo de una sustancia (Mitchell, Laurent y De Wit, 1996). Diferentes estudios informaron que las expectativas hacia el consumo de alcohol influyen no sólo en la cantidad de alcohol consumida, sino también en los efectos subjetivos y conductuales que éste produce (Mitchell *et al.*, 1996). De esta manera, las expectativas hacia el consumo por un lado y los efectos del alcohol por otro, influyen en la respuesta conductual, al igual que la interacción entre ambos factores.

Por otro lado, la *toma de decisiones* (TD) se define como la capacidad para seleccionar un curso de acción entre un conjunto de posibles alternativas conductuales (Bechara, Tranel, Damasio, 2000, Verdejo-García *et al.*, 2007). La TD ventajosa será, entonces, la capacidad para seguir, de entre las alternativas disponibles, aquella que represente mayores beneficios para el objetivo que se persigue. Diversos autores (Verdejo-García, 2004; Martínez-Selva, Sanchez-Navarro, Bechara y Roman, 2006) señalan que se trata de un proceso complejo en el que intervienen los aspectos cognitivos de la situación de decisión, las contingencias de recompensa y castigo asociadas a cada una de las opciones, y las señales emocionales asociadas a cada una de las posibles respuestas. También se ha destacado el rol que juegan los procesos emocionales en la TD simplificando y acelerando el proceso, reduciendo la complejidad y atenuando el posible conflicto entre dos opciones similares (Martínez-Selva *et al.*, 2006).

En relación a las emociones, Bechara y Damasio (2005), sostienen que una emoción es un conjunto de cambios en los estados corporales y cerebrales, disparados por un sistema cerebral dedicado, que responde a contenidos específicos de percepciones, ya sean actuales o recordadas, relacionadas a eventos u objetos particulares. Un evento u objeto capaz de generar una emoción, es un “estímulo emocionalmente competente”.

El estudio de Damasio (2001) para explicar la TD desventajosa en la vida diaria de los pacientes con daño bilateral en el córtex prefrontal ventromedial (CPVM), pone en evidencia la importancia de las emociones en la TD. Estos pacientes están privados de la señalización emocional, y dependen de un análisis costo-beneficio racional de numerosas, y a menudo, conflictivas opciones que involucran consecuencias futuras e inmediatas. Se trata de una hipersensibilidad a la recompensa inmediata en detrimento de una recompensa más favorable a largo plazo. Este fenómeno se conoce como *miopía hacia el futuro* (Bechara, Dolan y Hindes, 2002) y en palabras de Damasio: “este concepto se ha propuesto para explicar el comportamiento de individuos bajo la influencia del alcohol y otras drogas” (Damasio, 2001, p. 252).

Para explicar la relación entre el deterioro en la TD y las emociones, Damasio (2001) propone un modelo neurocognitivo denominado Teoría del Marcador Somático (TMS). Un *marcador somático* (MS) es un cambio corporal que refleja un estado emocional, positivo o negativo, que puede influir en las decisiones tomadas en un momento determinado (Martínez-Selva *et al.*, 2006). Dicho estado emocional es la reacción somática y subjetiva, que puede ser motora o vegetativa, ante un acontecimiento. El MS es el resultado de la asociación entre las respuestas emocionales de una elección y las

consecuencias de ésta. De este modo, cuando el individuo se enfrente a una situación o estímulo similares a los ya experimentados, se recupera el estado somático provocado por la situación, lo que guía la decisión que se va a tomar. La presencia del MS apoya los procesos cognitivos agilizando la TD, permitiendo conductas sociales más adaptadas, decisiones más ventajosas y planificaciones más asertivas (Martínez-Selva *et al.*, 2006; Stocco y Fum, 2008).

El sesgo que ejercen los estados somáticos en la elección de respuestas está mediado por la liberación de neurotransmisores (NT) en el telencéfalo y en el diencefalo (Bechara y Damasio, 2005; Martínez-Selva *et al.*, 2006; Stocco y Fum, 2008). Los cuerpos celulares de los mayores sistemas neurotransmisores están en el tronco encefálico, los axones de estas neuronas neurotransmisoras hacen sinapsis a lo largo de todo el telencéfalo. De este modo cuando las señales de un estado somático son enviadas a los cuerpos celulares de estas neuronas neurotransmisoras, la señalización influye en el patrón de liberación de NT en los terminales. Así, los cambios en la liberación de NT inducidos por los estados somáticos modulan la actividad de las neuronas telencefálicas, sesgando los sentimientos y los patrones conductuales y cognitivos.

La TD como otros dominios neurocognitivos, presenta variaciones que dependen del sexo (Tranel, Damasio, Denburg y Bechara 2005; Preston *et al.*, 2007). Cahill *et al.* (2004) afirman que el rol de la amígdala en el aumento de la memoria emocional está modulado por el sexo: la amígdala derecha juega un rol crítico en hombres y la izquierda un rol crítico en las mujeres. Por su parte, se ha informado un resultado paralelo al considerar el córtex prefrontal y la TD: los hombres demostraron mayor activación del hemisferio derecho durante una tarea de TD, mientras que las mujeres mostraron mayor activación del hemisferio izquierdo (Bolla, Eldreth, Matochik y Cadet, 2005).

Tranel *et al.* (2005) compararon pares de pacientes (hombre-mujer) con lesiones en el CPVM ya sean derechas o izquierdas, en diferentes medidas conductuales: TD, conducta social; y cognitivas y de personalidad: procesamiento emocional y en el *Minnesota Multiphasic Personality Inventory-2*. En hombres hubo una preferencia del lado derecho, mientras que en las mujeres sucedió lo contrario, siendo del lado izquierdo. Los autores señalan que lesiones unilaterales en el CPVM derecho producen severos deterioros sociales, emocionales y en la TD de hombres, mientras que en mujeres, los deterioros son medianos en el peor de los casos. Por el contrario, lesiones en el CPVM izquierdo producen deterioros considerables en la TD y en los dominios emocional y social en mujeres, sin que se evidencie lo mismo en hombres.

En otro estudio (Bolla, Eldreth, Matochik y Cadet, 2004) los hombres rindieron significativamente mejor que las mujeres en la IGT, estos datos coinciden con los ya informados por otros estudios. En este estudio, durante el rendimiento en la IGT los hombres activaron áreas mucho más grandes del córtex orbitofrontal (COF) bilateralmente, del córtex prefrontal dorsolateral (CPFDL) y el lóbulo parietal, mientras que las mujeres activaron regiones más pequeñas del COF medial izquierdo. Según los autores, esto representa una clara ventaja de los hombres ya que la IGT depende principalmente de la integridad del COF derecho más que del izquierdo, al igual que el procesamiento de castigo.

Finalmente, varios autores (Ernst, Romeo y Andersen, 2002; Bolla *et al.*, 2004, Preston *et al.*, 2007) coinciden en que los hombres tienen una mayor especialización funcional hemisférica mientras que las mujeres muestran un mayor procesamiento interhemisférico.

La TD en la vida diaria se presenta en diferentes tipos de situaciones. En algunas oportunidades se trata de decisiones realizadas en situaciones ambiguas, es decir con consecuencias completamente indefinidas, inciertas y que no presentan ninguna información sobre los probables resultados, sean positivos o negativos. Decisiones de estas características dependen de la integridad del CPVM, de la amígdala y del sistema límbico, y están guiadas por intuición más que por razonamiento (Brand, Heinze, Labudda, y Markowitsch, 2008).

En otras situaciones las consecuencias de las elecciones están asociadas a resultados que pueden calcularse o estimarse. Se entiende que la decisión es tomada bajo riesgos presumibles, con claves explícitas que permiten elecciones más ventajosas. Las FE tienen un rol clave en este tipo de rendimiento basado en la integración de componentes como la memoria de trabajo, categorización, cambio atencional y la flexibilidad cognitiva (Brand *et al.*, 2008).

Por lo expuesto, este estudio buscó, a nivel general, evaluar el efecto que tiene el sexo de los participantes, la intoxicación aguda con alcohol y la información recibida sobre el rendimiento en tareas de toma de decisiones con reglas explícitas e implícitas. Específicamente, se buscó: 1) determinar la relación existente entre el rendimiento en tareas de TD con reglas implícitas y explícitas con las expectativas hacia el consumo de alcohol, según el tipo de información recibida sobre la intoxicación, verdadera o falsa; 2) determinar la relación existente entre el rendimiento en tareas de TD con reglas implícitas y explícitas según reciban o no una dosis moderada de alcohol; y 3) evaluar si hay diferencias de sexo en las pruebas de TD de reglas implícitas y explícitas.

En función de estos objetivos, se propusieron las siguientes hipótesis de estudio: 1) el desempeño en tareas de TD con reglas explícitas e implícitas luego de recibir una dosis moderada de alcohol sería menor que en la ejecución de las mismas tareas antes de recibir la dosis de alcohol; 2) informar al participante que consumiría una bebida con alcohol, independientemente de que lo haga o no, afectaría el desempeño en las tareas de TD; y, 3) se encontrarían diferencias de sexo en el rendimiento en ambos tipos de tareas.

MÉTODO

Diseño

Se utilizó un diseño experimental factorial 2 x 2 x 2 en el que se evaluaron tres variables con dos niveles cada una: sexo, tipo de información (verdadera o falsa) y tipo de tratamiento (intoxicado o no intoxicado). Este mismo diseño donde se evalúa el efecto de las expectativas, en una versión reducida a 2 x 2, recibe el nombre de diseño de placebo balanceado (Mitchell *et al.*, 1996). En primer lugar, los participantes fueron

asignados aleatoriamente a una de las siguientes condiciones de tratamiento (intoxicado/ no intoxicado) y a una de las siguientes condiciones de información (verdadera / falsa). Las distintas condiciones implicaron grupos de hombres o mujeres a los que se intoxicó y dio información verdadera; intoxicó y dio información falsa sobre la intoxicación; no se intoxicó y se dio información falsa; y, por último, no se intoxicó y se dio información verdadera. La variable tipo de información, pretendió evaluar el rendimiento de los participantes en función de las expectativas, entendidas como la creencia subjetiva de los efectos del alcohol en el desempeño en las pruebas. Como variable dependiente se consideró el desempeño en pruebas de evaluación de TD bajo condiciones implícitas y explícitas.

Participantes

La muestra fue accidental (Grasso, 1999). Estuvo compuesta por 77 estudiantes universitarios y terciarios de ambos sexos de la ciudad de Córdoba (Argentina) entre 18 y 25 años de edad (Media= 22,28; DT= 1,93), que respondieron a la convocatoria para ser voluntarios en el estudio. Para formar parte de la muestra definitiva debieron cumplir con los siguientes requisitos: no tener afecciones psiquiátricas ni neurológicas, ser consumidores de alcohol pero no tener problemas relacionados al consumo y no estar ni haber estado bajo tratamiento para dejar de beber. Tampoco debieron estar consumiendo otras sustancias ilegales. Estas condiciones fueron relevadas mediante autoinforme de los participantes (Dom, Dewilde, Hulstijn y Sabbe 2007). Todos los participantes dieron su consentimiento informado para formar parte de la muestra.

Instrumentos

Para la recolección de datos se utilizaron una *Ficha de datos sociodemográficos*, el *Cuestionario de Ansiedad Estado-Rasgo* (Spielberger, Gorsuch y Lushene, 1999), y el *Blood Alcohol Concentration Calculator* (Curtin, 2000) que se utilizó para calcular la dosis de alcohol necesaria para cada participante según se describe en Curtin y Fairchild (2003).

Además, para evaluar la TD se utilizaron las siguientes tareas:

Iowa Gambling Task (IGT) (Bechara, Damasio, Damasio y Anderson, 1994): se utilizó la versión electrónica de la prueba en español. La tarea incluye cuatro mazos de cartas etiquetados como A, B, C y D. En dos de los mazos (A y B) las elecciones están seguidas de una alta ganancia de dinero, pero en momentos impredecibles, a la elección de una carta le sigue una alta penalización, de modo tal que a largo plazo, estos mazos son desventajosos. En los otros dos mazos (C y D) la ganancia inmediata es más pequeña, pero las pérdidas futuras son también más pequeñas, de modo tal que a largo plazo estos mazos son ventajosos. El programa de reforzamiento y castigo está estructurado de tal modo que la diferencia entre los reforzamientos y castigos en los mazos desventajosos es de pérdida neta. En contraste, esta diferencia entre premios y castigos en los mazos ventajosos resulta en una ganancia neta. Para puntuar el rendimiento del participante en la tarea, se suman el total de cartas elegidas de los mazos desventajosos (A y B) y se resta el resultado de esta suma al total de cartas

elegidas de los mazos ventajosos (C y D), el resultado de esta suma algebraica da una puntuación neta para el total de la prueba. La forma alternativa de puntuar la prueba es dividir las 100 elecciones en 5 bloques de 20 cartas cada uno, y aplicar el mismo procedimiento que para el total de la prueba. El rendimiento a lo largo de la prueba puede ser dividido en dos fases, una de aprendizaje que incluye los Bloques 1, 2 y 3 y una fase de rendimiento propiamente dicha que comprende los bloques 4 y 5. En ambos casos la fórmula para calcular la puntuación neta es la siguiente: Puntuación neta = [(C+D)-(A +B)]. Las instrucciones que se utilizaron fueron las propuestas en el manual de uso de la prueba.

Game of Dice Task (GDT) (Brand *et al.*, 2005): la tarea fue diseñada para medir la influencia de la FE en la TD en situaciones de apuestas. A los sujetos se les solicita que incrementen su capital ficticio inicial (\$ 1.000) dentro de los 18 tiros del dado. Antes de cada tiro, los sujetos tienen que elegir un solo número o combinación de números (dos, tres, o cuatro números). Cada opción está relacionada con una ganancia y pérdida ficticia que depende de la probabilidad de ocurrencia de la opción. Las reglas y grado de ganancias y pérdidas son descritas explícitamente y visualizadas. Antes de cada tiro, la ganancia -en caso de congruencia entre el/los número/s seleccionado/s y el número tirado- o pérdida -en caso de incongruencia entre el/los número/s seleccionado/s y el número tirado- y el capital modificado son presentados visualmente y señalado por dos señales acústicas diferentes. Además, el número de tiros remanentes es también mostrado en la pantalla. El resultado de los tiros es pseudoaleatorizado, lo que permite que cada uno de los seis posibles números salga tres veces durante la tarea, pero en un orden balanceado. Para puntuar la tarea se sigue el siguiente esquema: se clasifican las elecciones de uno y dos números como arriesgada o desventajosa, respectivamente, mientras que las opciones de tres y cuatro números como no arriesgada y ventajosa respectivamente, luego al total de elecciones de tres y cuatro números se le resta el total de elecciones de uno y dos números (Brand, Recknor, Grabenhorst, y Bechara, 2007). La fórmula es la siguiente: Puntuación neta = (Elecciones ventajosas + Elecciones No arriesgadas) - (Elecciones desventajosas + Elecciones arriesgadas).

Procedimiento

El estudio se llevó a cabo en el Laboratorio de Psicología de la Universidad Nacional de Córdoba en un ambiente destinado a tal fin, tranquilo y constante a lo largo de todo el estudio. La evaluación a cada sujeto tuvo una duración de 150 minutos aproximadamente, y fue realizada por los experimentadores.

Inicialmente, se informó a los participantes de las condiciones en que se desarrollaría la investigación, las mismas fueron presentadas por escrito junto con la declaración de consentimiento informado. Este documento debía ser firmado por los participantes. Se informó de forma verbal y escrita que era posible que, de acuerdo a la condición a la que hubiera sido asignado, se recibiera una bebida con contenido alcohólico moderado. Luego de esto se pesó y tomó la talla de los participantes para calcular la dosis de alcohol correspondiente a cada participante, esto se llevó a cabo en todos los sujetos independientemente que fueran asignados a la condición de intoxicación o no. Para calcular la dosis de alcohol necesaria para cada participante se utilizó el software *Blood Alcohol Concentration Calculator* (Curtin, 2000). Se siguió el procedimiento descrito en Curtin y Fairchild (2003).

Una vez finalizada esta tarea, los participantes recibieron un cuestionario que tiene el fin de recabar datos sociodemográficos, los datos a completar fueron: edad, sexo, nivel de escolaridad, estado civil, historia familiar de consumo, padecimiento de enfermedades y/o tratamientos, y nivel socioeconómico, entre otros aspectos. Luego de completada esta ficha de datos sociodemográficos, se les entregó el Cuestionario de Ansiedad Estado-Rasgo.

A continuación se aplicó el pretest de la IGT (Bechara *et al.*, 1994) (tarea de TD bajo condiciones implícitas) y de la GDT (Brand *et al.*, 2005) (tarea de TD bajo condiciones explícitas) para determinar la línea de base del rendimiento del participante en ambas tareas. El orden de administración de la IGT y de la GDT fue contrabalancedo (estos procedimientos ya fueron probados por Brand, Recknor, Grabenhorst y Bechara, 2007). El orden de ejecución de las pruebas se mantuvo para el pretest y el postest para cada sujeto. Una vez finalizada la prueba en la fase de pretest se asignó al participante a una de las cuatro condiciones experimentales.

Paralelamente en otra habitación se preparó la bebida que debía consumir el participante para luego ser evaluado. Se destinaron 10 minutos como máximo para que el participante consuma la bebida. Los preparados fueron administrados en vasos de 250 centilitros con tapa y sorbete para evitar que el participante sienta cualquier tipo de aroma que pueda influir en su expectativa de recibir una bebida alcohólica o no. La bebida se preparó utilizando alcohol etílico marca Porta 96% y como vehículo se utilizó jugo de durazno marca Baggio en una proporción 1/9. El vehículo fue seleccionado en función de los resultados obtenidos en un estudio previo realizado sobre una muestra comparable a la del presente estudio. Transcurridos 20 minutos desde el momento en el que el participante terminó de consumir el preparado se llevó a cabo la primera medición de alcohol en aliento por medio de un alcoholímetro (*Breathalyzer* ALCOSCAN AL-6000), para detectar la concentración de alcohol en sangre. Esta medida se repitió cada 15 minutos.

Una vez alcanzada una concentración de 0.05 g/ml de alcohol en sangre (*Blood Alcohol Concentration*, BAC) se comenzó con el postest de las pruebas para determinar el efecto del tratamiento e información recibidos por el participante en su rendimiento.

A continuación comenzó el período de evaluación de BAC postadministración en los intervalos antes mencionados. Finalmente se midió el BAC del participante, y en caso de que todavía fuera elevado e implicara riesgo para el sujeto se lo invitaba a permanecer en una habitación en la que podía esperar hasta que la concentración de alcohol en sangre sea inocua. De igual modo se le informó que tratara de evitar conducir cualquier tipo de vehículo y operar maquinaria durante las dos horas siguientes al estudio (Weissenborn y Duka, 2000).

RESULTADOS

Los datos fueron analizados con el software STATISTICA 8. Para describir las variables sociodemográficas se generaron frecuencias, calculándose, para aquellas que lo permitieran, media y desviación estándar (ver tabla 1). Además, como medida de

Tabla 1. Variables sociodemográficas de la muestra.

Características		Frecuencia	Media	DT
Edad			22,3	1,93
Sexo	Mujeres	43		
	Hombres	34		
Patrón de Consumo de Alcohol	Frecuente	44		
	Infrecuente	33		
Estado Civil	Soltero	67		
	Pareja	10		
Nivel Educación	Terciario Incompleto	4		
	Terciario Completo	2		
	Universitario Incompleto	69		
	Universitario Completo	1		
	Promedio		7,28	1,26
Ocupación	No trabaja	47		
	Trabaja	30		
Antecedentes de Adicciones	Sí	18		
	No	56		
Antecedentes de Enfermedades Neurológicas	Ns/Nc	2		
	Sí	13		
	No	61		
Fuma	Ns/Nc	2		
	Sí	26		
Consumieron alcohol en los últimos...	No	50		
	10 días	54		
	11 a 20 días	9		
	21 a 30 días	3		
	Más de 30 días	4		
	NS/NC	7		

control, se evaluó la ansiedad estado y la ansiedad rasgo mediante el Cuestionario de Ansiedad Estado-Rasgo. Las medidas no mostraron ser significativas para ninguno de los participantes.

Para analizar el desempeño en la IGT se realizaron análisis de varianza (ANOVA) secuenciales y se bloqueó sistemáticamente la variable sexo. Para todas las variables se calculó la diferencia entre pre y postest, siendo esta puntuación la que se utilizó para realizar todos los análisis.

Para la puntuación neta total, se llevó a cabo un ANOVA factorial. Para las mujeres, se encontraron diferencias estadísticamente significativas para la variable intoxicación [$F(1, 39) = 4.2555, p = .04583$], siendo las mujeres intoxicadas las que mostraron un peor desempeño (ver figura 1). No se encontraron diferencias para la variable información ni para la interacción entre los factores (intoxicación x información). En el caso de los hombres no hubo diferencias significativas para ninguno de los factores ni para la interacción entre los mismos (intoxicación x información).

Para analizar los resultados por bloques, se realizaron ANOVAs de medidas repetidas. En el caso de las mujeres, no se hallaron diferencias estadísticamente significativas para los distintos factores, y tampoco para la interacción entre los mismos (intoxicación x información). En el caso de los varones no se encontraron diferencias significativas en la interacción de los factores (intoxicación e información).

Sí se encontraron diferencias significativas en la interacción de bloque e intoxicación [$F(4, 120) = 2.4892, p = .04687$], donde aquellos varones intoxicados tuvieron un

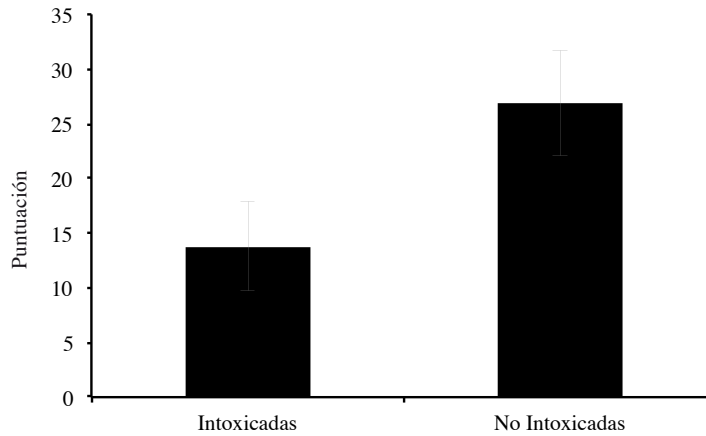


Figura 1. Rendimiento de mujeres intoxicadas vs. no intoxicadas considerando el puntaje global de la IGT.

rendimiento inferior al de los varones no intoxicados (ver figura 2). Un análisis post hoc reveló que las diferencias ($p < .05$) encontradas se dan entre los bloques 2 y 3 de los participantes no intoxicados en relación a los bloques 4 y 5 de los participantes intoxicados, siendo los intoxicados los que mostraron un rendimiento inferior.

Además se encontró que el efecto propio de la prueba interacciona con la intoxicación y la información [$F(4, 120) = 2.6818, p = .0393$] (ver figura 3). Mediante una prueba post hoc de Fisher para diferencias mínimas, se compararon los distintos grupos a lo largo de los bloques de la prueba, y se encontró que en el grupo no intoxicado y que recibió información verdadera, presenta una diferencia en el rendimiento entre el bloque 1 y 3 ($p = .0445$), lo que coincide con lo informado por Preston, Buchanan, Stansfield y Bechara (2007) en relación a que los primeros 3 bloques componen la fase de aprendizaje de la prueba y es en esta fase donde se espera encontrar una mejora progresiva significativa en el rendimiento.

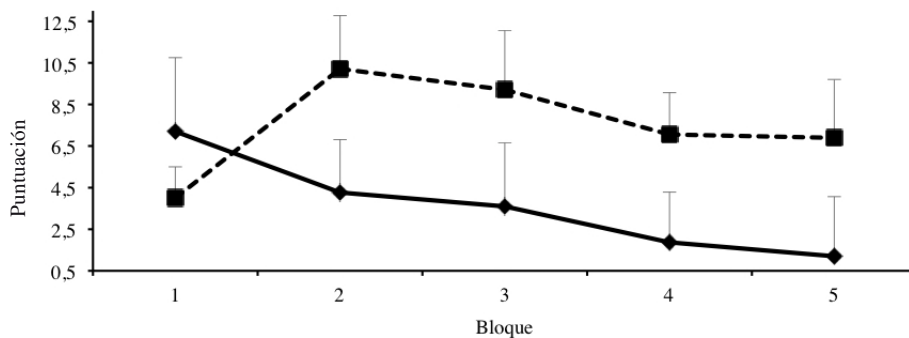


Figura 2. Rendimiento de mujeres intoxicadas (línea continua) versus no intoxicadas (línea discontinua) considerando el puntaje global de la IGT.

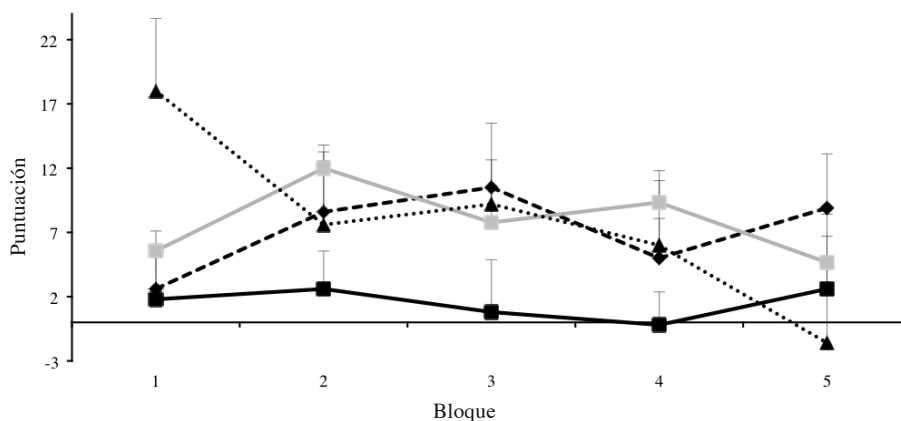


Figura 3. Rendimiento de varones considerando la puntuación por bloques de la IGT y las variables Intoxicación x Información. (Notas: no intoxicado con información verdadera (rombo-línea discontinua), no intoxicado con información falsa (cuadrado-línea gris), intoxicado con información falsa (triángulo-línea de puntos), intoxicado con información verdadera (cuadrado-línea continua).

Por otro lado al comparar el rendimiento en el bloque 3 (fase de aprendizaje) de los participantes de la condición control total (no intoxicación, información verdadera) se observó que rindieron mejor ($p = .0449$) que sus contrapartes sí intoxicados e informados de la verdad (grupo experimental por excelencia) en los bloques 3 y 4 (fases de aprendizaje y rendimiento). Esto indicaría un efecto directo de la sustancia y de las expectativas sobre el rendimiento en la prueba.

Al comparar el rendimiento en el bloque 1, los participantes intoxicados que recibieron información falsa, tuvieron un desempeño superior ($p = .0097$) al grupo de los participantes no intoxicados e informados de su no intoxicación. Por otra parte, se encontró una diferencia significativa ($p = .0391$) en el bloque 1, entre los participantes no intoxicados e informados de lo contrario que tuvieron un rendimiento más bajo que sus contrapartes sí intoxicados e informados de que no lo estaban.

En el grupo de los no intoxicados e informados de lo contrario del bloque 2, se observó un mejor rendimiento con relación al grupo sí intoxicados e informado de la verdad del bloque 1 ($p = .04013$), del bloque 3 ($p = .0245$) y bloque 4 ($p = .0145$). La misma diferencia se encontró en relación al bloque 5 del grupo sí intoxicado pero informado de no estar intoxicado ($p = .0245$). En el grupo de los intoxicados con información verdadera, se observó que el bloque 1, tiene mejor desempeño en el bloque 4 ($p = .0310$) y 5 ($p = .0005$) de la misma condición. También hubo un mejor rendimiento en el bloque 1 en relación a los sí intoxicados con información verdadera, en los bloques 1 ($p = .0066$), bloque 2 ($p = .0097$), bloque 3 ($p = .0040$), bloque 4 ($p = .0024$) y bloque 5 ($p = .0097$).

Para analizar el desempeño en la GDT primero se consideró a las evaluaciones pre y postest como medidas repetidas, lo que reveló un efecto de la práctica estadísticamente significativo [$F(1, 69) = 15.923, p = .0001$] (ver figura 4). Luego se siguió la misma estrategia adoptada para la IGT, calcular la diferencia entre las puntuaciones

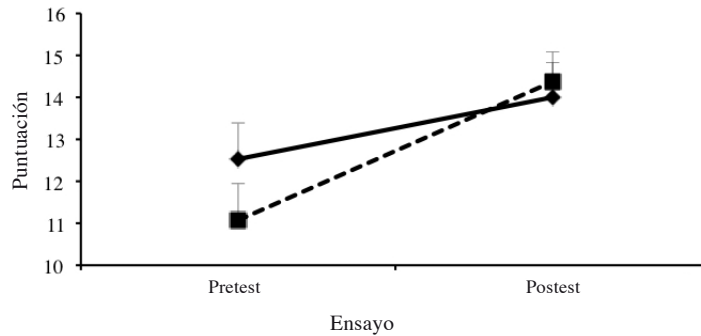


Figura 4. Rendimiento de hombres (línea continua) y mujeres (línea discontinua) en la GDT en pre y posttest.

obtenidas en el pretest y restárselos a los obtenidos en el posttest. Esto no mostró efectos principales de ninguno de los factores ni interacciones entre ellos.

DISCUSIÓN

En este estudio se buscó conocer el efecto que tiene recibir o no una bebida de contenido alcohólico y tener información verdadera o falsa sobre el contenido de esa bebida en el rendimiento en dos tareas de TD. Una tarea de reglas implícitas, la IGT (Bechara *et al.*, 1994), y una tarea de reglas explícitas, la GDT (Brand *et al.*, 2005). Para evaluar el efecto de la bebida y las expectativas generadas a través del tipo de información recibida se utilizó una versión modificada del diseño de placebo balanceado (Mitchell *et al.*, 1996). Al analizar los resultados se observó un efecto de las EA en el rendimiento de Tareas de TD con reglas implícitas (figura 3). De particular interés para este estudio, es el grupo que no recibió alcohol y creyó recibirlo, este grupo mostró un rendimiento significativamente superior al grupo control en el primer bloque de la IGT. Este bloque representa una fase de la tarea en la que el sujeto “explora” las elecciones de cada uno de los mazos (Bechara y Damasio, 2005). Este bloque de cartas se encuentra dentro de los que componen la fase de aprendizaje de la prueba (Preston *et al.*, 2007). Esta diferencia podría deberse a que los participantes del grupo que recibió alcohol esperaban tener un desempeño superior debido a que creían no haber recibido la sustancia, lo que no pudieron sostener a lo largo de los bloques debido al efecto propio de la intoxicación, mostrando una curva de aprendizaje negativo que los lleva a finalizar la prueba con una puntuación media más baja, incluso, que los participantes que tenían conocimiento de haber recibido una bebida con alcohol. En este sentido, Mitchell *et al.* (1996) al evaluar los efectos fisiológicos y conductuales de anfetaminas a través de un diseño de placebo balanceado, encontraron que aquellos participantes que esperan recibir placebo, y reciben anfetaminas, muestran un nivel significativamente mayor de respuesta a la sustancia (activación) que aquellos que esperaban recibir anfetaminas y las recibieron. Esto coincide con los resultados presentados, ya que aquellos participantes que recibieron alcohol, sin esperarlo, mostraron un rendimiento final en la IGT mucho

más pobre que aquellos que lo recibieron y esperaban recibirlo. En este sentido, si bien la sustancia con la que trabajan Mitchell *et al.* (1996) es distinta a la que se utilizó en este estudio, es válida la comparación para evaluar el efecto que tienen las expectativas sobre el desempeño de los participantes.

Respecto de la evaluación del efecto que tiene el alcohol propiamente dicho en el rendimiento en la tarea, se observó que el desempeño, medido en la puntuación global en la IGT, de las mujeres que recibieron alcohol fue significativamente más bajo que el de aquellas que no lo recibieron. Este efecto no se observó en hombres. Sin embargo, sucede lo contrario al considerar la puntuación por bloques de la prueba, los hombres intoxicados tienen un rendimiento inferior al de aquellos que no recibieron la sustancia. En este caso, no se observa el efecto en las mujeres. Una posible explicación es que la puntuación global de la prueba tiene como objetivo mostrar una medida resumen de la prueba, en la que están colapsadas las distintas fases de la prueba (Preston *et al.*, 2007). Según el manual de uso clínico de la prueba, la puntuación global se utiliza como medida discriminadora para determinar la presencia de daño neurológico o no, mientras que la puntuación por bloques de la prueba tiene como fin evaluar el desempeño a lo largo de la misma. En relación a esto, los tres primeros bloques de la prueba (ensayos 1 a 60) componen la fase de aprendizaje, donde los participantes deben ser capaces de aprender las contingencias de recompensas y castigos para luego, en la fase de desempeño (ensayos 61 a 100) alcanzar el techo de rendimiento (Bechara, 2007). Esta diferencia que se observa en cada una de las puntuaciones de la IGT puede ser la razón por la que el efecto de la intoxicación sea evidente en la puntuación global para las mujeres y en la puntuación por bloques para los hombres. De esta manera, un estudio que evalúe la progresión de áreas de la corteza que se activan a lo largo de la tarea podría dar cuenta esta diferencia entre hombres y mujeres. En este sentido, Bolla, Eldreth, Matochik y Cadet (2004) en un estudio con neuroimágenes en el que evaluaron sólo la fase de aprendizaje de la prueba (ensayos 1-60) informaron diferencias en la activación de la corteza, donde los hombres activaron el córtex orbitofrontal (COF) derecho e izquierdo y el córtex prefrontal dorsolateral (CPDL) derecho, y las mujeres activaron solo el COF izquierdo.

Sin embargo, es importante considerar el efecto que tiene el alcohol sobre el SNC. Como fue mencionado, las mujeres son más sensibles a los efectos del alcohol (NIAAA, 2004). Un hecho importante es que esta diferencia se da sólo a nivel gástrico; ya que ha sido informada en estudios con administración oral de la sustancia, y no en aquellos en los que la vía de administración fue intravenosa (Koob y Le Moal, 2005). Diversos estudios (NIAAA, 2004) informan que hombres y mujeres alcohólicos sufren una disminución del tamaño de su cerebro, tienen deterioros en memoria y aprendizaje luego de un tiempo de beber en exceso de manera “pesada”. Al respecto, la diferencia está en que las mujeres desarrollan deterioros comparables al de los hombres en aproximadamente la mitad del tiempo de beber en exceso con ese patrón de consumo.

Por otro lado, en la puntuación por bloques se observó el fenómeno inverso, los hombres intoxicados mostraron un rendimiento más pobre que aquellos no intoxicados; esto no se observó en las mujeres. Es posible que los hombres sean más sensibles al efecto de la sustancia sobre todo en los aspectos referidos al aprendizaje. Resultados

similares han sido encontrados por Verdejo-García *et al.* (2007) quienes compararon el rendimiento en dos sesiones con la IGT en grupos de consumidores de marihuana, consumidores de cocaína y controles. En este caso, observaron que los controles tuvieron un rendimiento significativamente superior en los bloques 2, 3 y 4. En el presente estudio puede observarse un fenómeno similar (ver figura 2) en donde las diferencias más significativas se dan entre los bloques de aprendizaje de los no intoxicados con los bloques de rendimiento propiamente dicho de aquellos que si estaban intoxicados. Esto confirma que la dosis de alcohol recibida empobrece el rendimiento en la IGT. En este sentido, se puede considerar que la presencia de alcohol en el SNC generaría un efecto equiparable al que produce una lesión del CPVM, impidiendo la formación y recuperación del marcador somático (MS). Aquellos participantes que recibieron alcohol y tenían conocimiento de esto (ver figura 3) puntuaron significativamente más bajo que los controles totales. Un desempeño similar se observó en diversos estudios en participantes que informaron ser consumidores de sustancias al momento del estudio o que se encontraban en tratamiento por consumo problemático (Verdejo-García *et al.*, 2007; Bechara y Damasio, 2002).

Respecto de la GDT (tarea de reglas explícitas), no se encontraron resultados significativos. Esto representa un dato contraintuitivo ya que se esperaba un rendimiento similar al de la IGT, debido a que las pruebas comparten varios aspectos, como el hecho de que los sujetos tienen que tomar decisiones entre alternativas que están relacionadas con diferentes montos de ganancia y pérdida. Además, si bien la fase de aprendizaje de la IGT implica elecciones bajo ambigüedad, en la fase de rendimiento, donde los participantes ya tienen el conocimiento sobre las contingencias de reforzamiento y castigo, las elecciones se toman bajo riesgo, lo cual la equipara con el tipo de TD de la GDT (Brand *et al.*, 2007; Brand y Altstotter-Gleich, 2008). Una posible explicación a estas diferencias, es que la GDT ha sido diseñada para que involucre las FE más directamente en la ejecución de la prueba. En un estudio previo de nuestro grupo (Martínez y Manoiloff, 2010) se aplicó una batería de FE para determinar las características de este constructo en relación al Patrón de Consumo de Alcohol (PCA) de los participantes. La población que se evaluó fue de características comparables a la población del presente estudio. Los autores no encontraron resultados significativos para varias pruebas de FE en los participantes con un PCA abusivo intensivo o *binge* y pesado. Si bien estos datos también son contraintuitivos, en conjunto con los informados en el presente estudio, plantean la posibilidad de que algunas pruebas que evalúan las FE muestren problemas de sensibilidad para la detección de deterioros en la población local.

A nivel general, el hecho de que se encontraran resultados significativos para la IGT y sólo algunos para la GDT podría deberse a características propias de la adolescencia: la toma de riesgo, la búsqueda de sensaciones, la hipersensibilidad a la recompensa inmediata, el pobre control de impulsos y disparidad en la maduración del control cognitivo y afectivo (Spear, 2002; White, 2004; Brown *et al.*, 2008; Casey *et al.*, 2008; Luna, 2009), que hacen que la TD de los adolescentes sea de características impulsivas. Este tipo de TD provocaría que las pruebas de evaluación de TD bajo ambigüedad (p.e. IGT) sean mucho más sensibles que las pruebas de TD bajo riesgo, por ejemplo GDT (Brand *et al.*, 2008; Brand y Altstotter-Gleich, 2008).

Finalmente, es importante considerar, en primer lugar, las ventajas de la utilización en este estudio de un diseño factorial que abre la posibilidad de evaluar cada una de las variables independientemente, y en interacción, contando con una muestra de tamaño considerablemente más reducido que si se evaluara cada una de las variables por separadas (Kazdin, 2001). Además de esto, se utilizó el diseño de placebo balanceado (Mitchell *et al.*, 1996) que ha probado ser efectivo en la evaluación de las expectativas de rendimiento mediadas por la información recibida sobre la administración de una sustancia. Sin embargo, en la posible extensión de este estudio sería importante considerar la utilización de una clasificación de patrón de consumo de alcohol para evaluar el efecto de la experiencia previa de los participantes con la sustancia. Además, luego de la administración de la bebida sería importante la inclusión de un cuestionario que indague sobre la creencia que tiene el participante de haber o no consumido una bebida con contenido alcohólico debido a que esto puede influir en las EA del participante, al margen de la información que haya recibido (Mitchell *et al.*, 1996). Por otro lado, debido a que se indaga sobre el consumo regular de alcohol y sobre el consumo de otras sustancias, sería necesario considerar incluir alguna medida de control de deseabilidad social (Rosenberg y Mazzola, 2007).

Por otro lado en relación a las pruebas de evaluación neuropsicológica, y particularmente las de evaluación de la TD, sería conveniente la utilización de las versiones alternativas de la IGT en la evaluación posttest a los fines de evitar efectos de práctica con la prueba (Preston *et al.*, 2007). Además, resultaría pertinente incluir pruebas que evalúen otros aspectos de la misma (p.e., estilo y asunción de riesgo). Además de esto se podrían incluir pruebas que evalúen distintos dominios (atención, memoria, FE, inteligencia) que complementan y completan el perfil neuropsicológico de los participantes, (Bechara, comunicación personal 2 de noviembre de 2009). De esta manera también se obtendrían más herramientas que permitan explicar algunos datos contradictorios que se informaron.

REFERENCIAS

- Bechara A (2007). Iowa Gambling Task. Professional Manual. Lutz, FL EEUU: Psychological Assessment Resources, Inc.
- Bechara A, Damasio AR, Damasio H, y Anderson SW (1994). Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition*, 50, 7-15.
- Bechara A y 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, 1675-1689.
- Bechara A y Damasio A (2005). The somatic marker hypothesis: A neural theory of economic decision. *Games and Economic Behavior*, 52, 336-372. doi: 10.1016/j.geb.2004.06.010.
- Bechara A, Dolan S, y Hindes A (2002). Decision-making and addiction (part II): Myopia for the future or hypersensitivity to reward? *Neuropsychologia*, 40, 1690-705.
- Bechara A, Tranel D, y Damasio H (2000). Characterization of the decision-making deficit of patients with ventromedial prefrontal cortex lesions. *Brain* 123, 2189-2202.
- Bolla KI, Eldreth D, Matochik J y Cadet JL (2004). Sex-related differences in a gambling task and its neurological correlates. *Cerebral Cortex*, 14, 1226-32. doi: 10.1093/cercor/bhh083.

- Bolla KI, Eldreth D, Matochik J y Cadet JL (2005). Neural substrates of faulty decision-making in abstinent marijuana users. *NeuroImage*, 26, 480-92. doi: 10.1016/j.neuroimage.2005.02.012.
- Brand M y Altstotter-Gleich C (2008). Personality and decision-making in laboratory gambling tasks -Evidence for a relationship between deciding advantageously under risk conditions and perfectionism. *Personality and Individual Differences*, 45, 226-231. doi: 10.1016/j.paid.2008.04.003.
- Brand M, Fujiwara E, Borsutzky S, Kalbe E, Kessler J y Markowitsch H (2005). Decision-making deficits of Korsakoff patient in a new gambling task with explicit rules: Associations with executive functions. *Neuropsychology*, 19, 267-277.
- Brand M, Heinze K, Labudda K, y Markowitsch H (2008). The role of strategies in deciding advantageously in ambiguous and risky situations. *Cognitive Processing*, 9, 159-173. doi: 10.1007/s10339-008-0204-4.
- Brand M, Recknor E, Grabenhorst F y Bechara A (2007). Decisions under ambiguity and decisions under risk: Correlations with executive functions and comparisons of two different gambling tasks with implicit and explicit rules. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 29, 86-99. doi: 10.1080/13803390500507196.
- Brown S, McGue, M, Maggs J, Schulenberg J, Hingson R, Swartzwelder S, Martin C, Chung T, Tapert SF, Sher K, Winters K, Lowman C y Murphy S (2008). A developmental perspective on alcohol and youths 16 to 20 years of age. *Pediatrics*, 121 Suppl 4, S290-310. doi: 10.1542/peds.2007-2243D.
- Cahill L, Uncapher M, Kilpatrick L, Alkire M, Turner J (2004). Sex-related hemispheric lateralization of amygdala function in emotionally influenced memory: an fMRI investigation. *Learn Mem*; 11, 261-266
- Calvo Botella H (2003). Alcohol y Neuropsicología. *Trastornos Adictivos*, 5, 256-268.
- Carpenter-Hyland EP y Chandler LJ (2007). Adaptive plasticity of NMDA receptors and dendritic spines: Implications for enhanced vulnerability of the adolescent brain to alcohol addiction. *Pharmacology, Biochemistry, and Behavior*, 86, 200-208. doi: 10.1016/j.pbb.2007.01.016.
- Casey BJ, Jones RM y Hare TA (2008). The adolescent brain. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1124, 111-126. doi: 10.1196/annals.1440.010.
- Clark D, Bukstein O y Cornelius J (2002) Epidemiology, diagnosis, psychosocial interventions, and pharmacological treatment. *Pediatric Drugs*, 4, 493-502.
- Curtin J (2000). *Blood Alcohol (BAL) Calculator (2.1.0)*, (software). University of Wisconsin, Recuperado el 3 de octubre de 2008 de <http://dionysus.psych.wisc.edu/Methods%5Calcohol%5CDoseCalculation.htm>
- Curtin J y Farichild B (2003) Alcohol and cognitive control: Implications for regulation of behavior during response conflict. *Journal of Abnormal Psychology*, 112, 424-436.
- Crews F, He J y Hodge C (2007). Adolescent cortical development: A critical period of vulnerability for addiction. *Pharmacology, Biochemistry, and Behavior*, 86, 189-199. doi: 10.1016/j.pbb.2006.12.001.
- Damasio A (2001). *El error de Descartes* Barcelona: Editorial Crítica.
- De Bellis MD, Narasimhan A, Thatcher DL, Keshavan MS, Soloff P y Clark DB (2005) Prefrontal cortex, thalamus, and cerebellar volumes in adolescents and young adults with adolescent-onset alcohol use disorders and comorbid mental disorders. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 29, 1590-1600.
- Deas D, Riggs P, Langenbucher P, Goldman M y Brown S (2000) Adolescents are not adults: Developmental considerations in alcohol users. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 24, 232-237.
- Del Boca F, Darkes J, Goldman M y Smith G (2002). Advancing the expectancy concept via the interplay between theory and research. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 26, 926-935.

- Dom G, Dewilde B, Hulstijn W y Sabbe B (2007). Dimensions of impulsive behavior in abstinent alcoholics. *Personality and Individual Differences*, 42, 465-476. doi: 10.1016/j.paid.2006.08.007.
- Ernst M, Romeo RD y Andersen SL (2009). Neurobiology of the development of motivated behaviors in adolescence: A window into a neural systems model. *Pharmacology, Biochemistry, and Behavior*, 93, 199-211. doi: 10.1016/j.pbb.2008.12.013.
- Goldman M y Darkes J (2004). Alcohol expectancy multi-axial assessment: A memory network-based approach. *Psychological Assessment*, 16, 4-15.
- Grasso L (1999). *Introducción a la estadística en ciencias sociales y del comportamiento* (1ª edición). Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.
- Johnson CA, Xiao L, Palmer P, Sun P, Wang Q, Wei Y, Jia Y, Grenard JL, Stacy AW y Bechara A (2008). Affective decision-making deficits, linked to a dysfunctional ventromedial prefrontal cortex, revealed in 10th grade Chinese adolescent binge drinkers. *Neuropsychologia*, 46, 714-726. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2007.09.012.
- Kazdin A (2001). *Métodos de Investigación en Psicología Clínica*. México: Pearson Education
- Koob G, Le Moal M (2005). Alcohol. En Koob G, Le Moal M (Eds.) *Neurobiology of Addiction* (pp. 173-241). San Diego, CA: Elsevier.
- Lenroot R y Giedd J (2006). Brain development in children and adolescents: Insights from anatomical magnetic resonance imaging. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 30, 718-729
- Lizarbe Alonso V (2009). Glosario de términos de alcohol y drogas: la importancia de utilizar una terminología común. *Trastornos Adictivos*, 11, 149-150.
- Luna B (2009). The Maturation of Cognitive Control and the Adolescent Brain. En Aboitiz F y Cosmelli D (Eds.) *From Attention to Goal-Directed Behavior* (pp. 249-274). Berlin. Springer-Verlag.
- Martínez MV y Manoilloff LMV (2010). Evaluación Neuropsicológica de la función ejecutiva en adolescentes con diferentes patrones de consumo de alcohol. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 2, 14-23.
- Martínez-Selva J, Sanchez-Navarro J, Bechara A y Roman F (2006). Mecanismos cerebrales de la toma de decisiones. *Revista de Neurología*, 42, 411-418.
- Míguez H (2004). Epidemiología de la alcoholización juvenil en la Argentina. *Acta Psiquiátrica y Psicológica de América Latina*, 50, 43-47.
- Mitchel S, Laurent C y De Wit H (1996). Interaction of expectancy and the pharmacological effects of d-amphetamine: Subjective effects and self-administration. *Psychopharmacology*, 125, 371-378.
- Moretti LS, Olaz FO y Godoy JC (2007). *La influencia de la publicidad sobre las expectativas positivas hacia el alcohol en estudiantes universitarios*. Tesis de Licenciatura no publicada. Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina
- National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism (2004). *Alcohol's Damaging Effects on the Brain. Alcohol Alert*. Rockville, MD: NIAAA Publication Distribution Center.
- Oei TPS y Morawska A (2004). A cognitive model of binge drinking: The influence of alcohol expectancies and drinking refusal self-efficacy. *Addictive Behavior*, 29, 159-179.
- Prendergast M y Little HJ (2007). Adolescence, glucocorticoids and alcohol. *Pharmacology, Biochemistry, and Behavior*, 86, 234-45. doi: 10.1016/j.pbb.2006.07.008.
- Preston SD, Buchanan TW, Stansfield RB y Bechara A (2007). Effects of anticipatory stress on decision making in a gambling task. *Behavioral Neuroscience*, 121, 257-263. doi: 10.1037/0735-7044.121.2.257.
- Rosenberg H y Mazzola J (2007). Relationships among self-report assessments of craving in binge-drinking university students. *Addictive Behaviors*, 32, 2811-2818. doi: 10.1016/j.addbeh.2007.04.019.
- Sher KJ, Grekin ER y Williams NA (2005). The development of alcohol use disorders. *Annual Review of Clinical Psychology*, 1, 493-523.
- Spear L (2002). The adolescent brain and the college drinker: Biological basis of propensity to use and

- misuse Alcohol. *Journal of Studies on Alcohol, Sup.14*, 71-81.
- Spielberger C, Gorsuch R y Lushene R (1999). *Cuestionario de Ansiedad Estado-Rasgo*. Madrid: TEA Ediciones, S.A.
- Steinberg L (2008). A social neuroscience perspective on adolescent risk-taking. *Developmental Review*, 28, 1-27.
- Stocco A y Fum D (2008). Implicit emotional biases in decision making: The case of the Iowa Gambling Task. *Brain and Cognition*, 66, 253-259. doi:10.1016/j.bandc.2007.09.002
- Tranel D, Damasio H, Denburg N y Bechara A (2005). Does gender play a role in functional asymmetry of ventromedial prefrontal cortex? *Brain*, 128, 2872-2881. doi: 10.1093/brain/awh643.
- Verdejo García AJ (2004). *Funciones ejecutivas y toma de decisiones en drogodependientes: rendimiento neuropsicológico y funcionamiento cerebral*. Granada: Editorial de la Universidad de Granada.
- Verdejo García A, Orozco Giménez C, Meersmans Sánchez-Jofre M, Aguilar De Arcos F y Pérez García M (2004). Impacto de la gravedad del consumo de drogas sobre distintos componentes de la función ejecutiva. *Revista de Neurología*, 38, 1109-1116.
- Verdejo García A, Benbrook A, Funderburk F, David P, Cadet J, Bolla K (2007). The differential relationship between cocaine use and marijuana use on decision-making performance over repeat testing with the Iowa Gambling Task. *Drug and Alcohol Dependence*, 90, 2-11. doi: 10.1016/j.drugalcdep.2007.02.004.
- Volkow ND y Li TK (2005). Drugs and Alcohol: Treating and preventing abuse, addiction and their medical consequences. *Pharmacology and Therapeutics*, 108, 3-17.
- White A (2004). *Substance use and the adolescent brain: An overview with a focus on alcohol*. Alcohol-info.com: Topics in Alcohol Research. Recuperado el 23 de abril de 2013 de: <http://www.practicalhelpforparents.com/wp-content/uploads/2012/04/adolescentbraindevETOH.pdf>.
- Weissenborn R y Duka T (2000). State-dependent effects of alcohol on explicit memory: The role of semantic associations. *Psychopharmacology*, 149, 98-106.
- Wiers RW, Bartholow BD, van den Wildenberg E, Thush C, Engels RC, Sher KJ, Grenard J, Ames SL, Stacy AW (2007). Automatic and controlled processes and the development of addictive behaviors in adolescents: A review and a model. *Pharmacology, Biochemistry, and Behavior*, 86, 263-283. doi: 10.1016/j.pbb.2006.09.021.
- WHO (2004a). *Global Status Report on Alcohol*. Geneva: WHO
- WHO (2004b). *Neuroscience of Psychoactive Substance Use and Dependence*. Geneva: WHO.

Recibido, 9 Febrero, 2012
Aceptación final, 28 Febrero, 2013