



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA**

**CARRERA DE PSICOLOGÍA**

**PLANEACIÓN E INHIBICIÓN DE IMPULSOS EN PERSONAS CON  
DEPENDENCIA AL ALCOHOL Y PERSONAS CON CONSUMO DE  
BAJO RIESGO**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
LICENCIADA EN PSICOLOGÍA

**P R E S E N T A:**

DIANA ALBA RIVERA

JURADO DE EXAMEN

**TUTOR:** DR. E. ALEJANDRO ESCOTTO CÓRDOVA

**COMITÉ:** MTRO. JOSÉ SÁNCHEZ BARRERA  
DR. JOSÉ GABRIEL SÁNCHEZ RUIZ  
DRA. LILIA MESTAS HERNÁNDEZ  
DR. V. MANUEL MAGDALENO MADRIGAL



México, D. F.

**FEBRERO 2015**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## AGRADECIMIENTOS

Ésta es una excelente ocasión para agradecer a todas las personas que han permitido la realización de este trabajo, ya sea con su sola existencia que influyó en mí, o con su participación activa y solidaria.

Así pues, me gustaría comenzar agradeciendo a mis padres, Miguel Antonio Alba Cobos y Martha Paula Rivera Raffa por haberme dado la vida y la mayoría de contenidos que están en mi esquema cognitivo. También quiero agradecer a mis hermanos, todos ellos, Rosa, Juan, Marco y Luis por apoyarme, enseñarme y acompañarme en este camino que es la vida. Un agradecimiento enorme a todos mis tíos maternos por creer en mi y apoyarme para estudiar esta carrera, y agradezco a mis familiares paternos que son el primer eslabón de ésta tesis.

Especialmente dedicada a mi madre Martha y hermano Marco, comprendiendo los procesos-comprendiendo la vida.

Un amoroso agradecimiento a mi esposo Jorge Medero Rodríguez por todo su empuje, apoyo y comprensión. Gracias por la familia que estamos formando y por ser la candela que encendió éste proceso.

Gracias a todos mis amigos que me acompañaron en el camino, por su amor, por creer en mí, por ser ese soporte que llegué a necesitar y compartir conmigo todas aquellas experiencias: Angélica, Kimberly, Didier, Mohini, Sara, y un especial agradecimiento a mis amigos y colegas Alberto Claro y Adriana Abundíz por ser esa luz en mi camino que me acompaña, aprendiendo, creciendo y construyendo juntos.

Agradezco con todo mi cariño a Erlick A. Santos Vivanco por toda su colaboración escuchando mis elucubraciones, por adentrarse a un mundo fantástico y fascinante como el cerebro humano permitiéndome aclarar mis ideas, por sus comentarios oportunos y sensatos, por sus clases de redacción y por toda una historia.

Por último, agradezco a Centros de Integración Juvenil, Norma, Sandy, Lolita, Rebe y compañeras, por permitirme colaborar como voluntaria en ésta institución y hacer posible el presente trabajo.

## ÍNDICE

Resumen	1
Introducción	2
Capítulo 1 Consumo de Alcohol	
1.1 Epidemiología	4
1.2 Consumo de Bajo Riesgo	5
1.3 Dependencia al Alcohol	8
1.4 Farmacodinámica	9
1.5 Sistema de recompensa	11
Capítulo 2 Alcohol y Funciones Ejecutivas	
2.1 Corteza Prefrontal	16
2.2 Funciones Ejecutivas	18
2.3 Inhibición y Planeación	20
2.4 Consecuencias del alcohol en el encéfalo y en las funciones ejecutivas	23
Planteamiento del Problema	29
Método	30
Resultados	35
Discusión y Conclusiones	42
Referencias	47

## Abreviaturas

ATV	área tegmental ventral
AUDIT	Test de Identificación de Trastornos por consumo de alcohol ( <i>Alcohol Use Disorders Identification Test</i> )
CPF	corteza prefrontal
CPFDL	corteza prefrontaldorsolateral
COF	corteza orbito frontal
eCBs	endocannabinoides
EDFs	endorfinas
GABA	ácido gamma-aminobutírico
GABA <sub>A</sub>	receptor para ácido $\gamma$ -amino butírico de tipo A
NAc	núcleo accumbens
NAr	núcleo arcuado
NMD <sub>A</sub>	ácido N-metil-D-aspartato
UBE	unidades de bebidas estándar
SNC	sistema nervioso central
T.H.	torre de hanoi

## RESUMEN

Los objetivos de la presente investigación son buscar si existen diferencias en el desempeño de planeación e inhibición entre personas con dependencia al alcohol y personas con consumo de bajo riesgo de alcohol; y también se pretende investigar si existe relación entre el tiempo que lleva consumiendo alcohol una persona y el desempeño de estas funciones. La presente investigación tiene un diseño transversal relacional, en la cual se describe la relación entre dos grupos (cada uno de 10 personas) y el desempeño y perfil de ejecución de las funciones ejecutivas de planeación e inhibición, y la relación entre el tiempo de consumo y el desempeño de dichas funciones. Para lo cual se utilizó el test AUDIT que identifica el patrón de consumo, posteriormente se identificó el tiempo que llevaban consumiendo alcohol y así aplicar las pruebas que evalúan la función de planeación (Torre de Hanoi) y de inhibición (Test de Stroop). No se encontraron diferencias significativas entre el tipo de consumidor y el desempeño de la planeación y la inhibición; con respecto al tiempo de consumo, el único dato significativo que se encontró fue en los errores stroop A, sugiriendo una moderada correlación negativa, siendo las personas con más años de consumo los que registraron menor cantidad de errores. En conclusión no se encontró diferencias significativas en el desempeño de las funciones de planeación e inhibición entre personas que presentan un consumo de bajo riesgo de alcohol y personas con dependencia al alcohol; tampoco se encontró relación entre el tiempo de consumo y el desempeño de las funciones, lo que nos permite decir que este grupo de personas, específicamente, no presentan alteración de las funciones de planeación e inhibición debidas al alcohol.

## INTRODUCCIÓN

El 70% de la población mexicana no bebe o consume de forma limitada, mientras que sólo un 5.5% presenta dependencia al alcohol (CONADIC, 2001).

El consumo de bajo riesgo al contrario que la dependencia, está ubicado dentro del marco de pautas legales y médicas, presentándolo como un consumo beneficioso dentro de los requisitos necesarios (Babor y Higgins-Biddle, 2001). Por otra parte la dependencia al alcohol está relacionada con más de 60 enfermedades y genera cambios estructurales y funcionales en el sistema nervioso (Ochoa, Madoz-Gúrpide y Vicente, 2009). Esto puede provocar en el sujeto deterioro cognoscitivo, que va de leve a grave, casi comparado con la lesión cerebral. Se ha observado en estudios psicológicos, neuropsicológicos, de neuroimagen y neuropatológicos que en la dependencia al alcohol se presenta daño y disfunción del lóbulo frontal, ésta es un área cerebral que sostiene las funciones ejecutivas, tales como la planeación y la inhibición (Oscar-Berman & Marinković, 2007). Esta disfunción o daño repercute en los programas de rehabilitación ya que tienen un alto contenido cognitivo y demandan un sistema de aprendizaje íntegro del paciente, el cual requiere planear actividades, tareas e inhibir respuestas automáticas como el consumo de alcohol (Pedrero-Pérez et al., 2011).

El alcohol puede afectar las funciones cerebrales tales como la memoria o las funciones ejecutivas. La alteración, disminución o pérdida de las funciones ejecutivas, afecta a la persona para poder llevar una vida independiente y socialmente aceptada, y afectada de forma negativa el funcionamiento cotidiano de la persona. Por tal razón en la presente investigación se evaluaron dos de las funciones ejecutivas (Inhibición y planeación) en dos muestras diferentes, personas con dependencia al alcohol y personas con consumo de bajo riesgo, con la intención de responder ¿existen diferencias en el desempeño de planeación e inhibición entre personas con dependencia al alcohol y personas con consumo de bajo riesgo de alcohol? ¿Existe relación entre el tiempo que lleva consumiendo alcohol una persona y el desempeño en estas funciones? Las hipótesis sostienen que las personas con dependencia presentarán, así como las que llevan consumiendo alcohol por más tiempo, presentaran un menor rendimiento de las funciones ejecutivas a estudiar.

Hipótesis que fueron rechazadas debido a que no se encontraron diferencias significativas en ninguna de las mediciones.



## **CONSUMO DE ALCOHOL**

### **Epidemiología.**

La Comisión Nacional contra las Adicciones (CONADIC) reportó en 2011 que en México, el 70% de la población no bebe o consume de forma limitada, mientras que el 17.8% beben altas cantidades de alcohol pero no presentan síntomas de dependencia, el 6.5% tiene un patrón de abuso de alcohol pero no tiene un diagnóstico de dependencia y sólo un 5.5% presenta dependencia del alcohol. En 2008 se reportó que en los centros de tratamiento de menores, la droga de impacto más frecuente en el país fue el alcohol, manteniéndose como droga de inicio; en ese mismo año, dentro de los Centros de Integración Juvenil, de 25 143 pacientes, el 22.1% solicitó tratamiento por causa del consumo de alcohol.

La Encuesta Nacional de Adicciones (ENA) de 2008, encontró que de cada mil personas, ocho consumen alcohol todos los días, casi 4 millones beben grandes cantidades una vez por semana o más seguido, y poco más de cuatro millones presentan abuso/dependencia al alcohol.

En México se reporta que el 96.5% de la población masculina y el 81.1% de la femenina han bebido al menos una copa de alcohol en su vida; el 13.1% de hombres y 1.1% de mujeres llegaron a la embriaguez al menos una vez al mes en el último año (Cortazar y Alonso, 2007).

El patrón de consumo de la población mexicana es perjudicial debido a que consume grandes cantidades de alcohol por ocasión, esto evidencia la poca restricción social hacia este tipo de consumo (Borges et. al, 2009). De acuerdo con la ENA 2008, alrededor de 27 millones de personas en un rango de 12 a 65 años siguen este patrón con una frecuencia que va de una vez al mes a diario. Estos datos demuestran el problema que representa el consumo de alcohol dentro de la sociedad mexicana.

Aunque es evidente que el abuso de alcohol está relacionado directamente con la mayor parte de los problemas reportados (como accidentes automovilísticos, peleas, etc.) tanto el abuso como la dependencia traen graves consecuencias al individuo, dentro de los cuales, el Programa Contra el Alcoholismo y el Abuso de Bebidas alcohólicas (Comisión Nacional contra las Adicciones, 2011)

menciona 60 tipos de enfermedades como la cirrosis hepática, diabetes mellitus, cáncer y daños al corazón entre otras, de las cuales destacan los desórdenes neuropsiquiátricos. En éstos es donde se encuentra el deterioro cognoscitivo inducido por alcohol (Casas y Guardia, 2002).

### **Consumo de bajo riesgo.**

Se han hecho distintas clasificaciones que denominan los patrones de consumo de alcohol, y es importante mencionar que las clasificaciones permiten delimitar, discriminar y agrupar variables de los fenómenos, ya que dentro del ámbito clínico, las clasificaciones ayudan a la realización de diagnósticos y con ello a la predicción del tratamiento (Ministerio de Sanidad y Consumo de España, 2008; González y Santolaria, 2011; Herrán y Ardila, 2009). Desafortunadamente la mayoría de términos utilizados para el consumo de alcohol, en la práctica asistencial, son ambiguos y carecen de especificidad; lo que provoca que los pacientes pasen por múltiples denominaciones y tratamientos, y tarden en abordarlo de forma exitosa (González y Santolaria, 2011); es por ello que algunos autores (Herrán y Ardila, 2009; Ministerio de sanidad y consumo de España en Conferencia de prevención y promoción de la salud en la práctica clínica, 2008) sugieren abandonar el uso de esostérminos. En España, el Ministerio de Sanidad y Consumo (2008) sugiere eliminar o sustituir el término de consumo moderado (debido a su inexactitud) por consumo de **bajo riesgo**, término que también es utilizado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (Babor y Higgins-Biddle, 2001). El Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (American Psychiatric Association, 1995), DSM por sus siglas en inglés, propone evitar pensar que “[...] las clasificaciones de los trastornos mentales clasifican a las personas [...]” (p. XXI) y sugiere que se sustituyan términos como alcohólico o esquizofrénico por individuo con esquizofrenia e individuo con **dependencia al alcohol**.

El consumo de bajo riesgo está ubicado dentro del marco de pautas legales y médicas (Babor y Higgins-Biddle, 2001; Del Bosque, 2012). Esto está relacionado con los efectos considerados a corto y largo plazo que el alcohol ocasiona en el cerebro y otros órganos.

Con respecto a las cuestiones médicas, los efectos físicos y psicológicos que produce el alcohol a corto plazo van cambiando conforme aumenta la concentración de alcohol en la sangre, lo cual se produce con cada copa que consume la persona (los efectos pueden variar según el peso del individuo). Elizondo (2004) muestra algunas de las características que presentan las personas con cada copa que ingieren: con una copa, una persona estaría concentrando en su sangre aproximadamente 0.02 y 0.03g/l de alcohol, y presenta sólo una ligera elevación del estado de ánimo; con dos tragos la concentración de alcohol sería 0.05 a 0.06 g/l experimentando relajación, disminución de la coordinación y del tiempo de reacción; con tres tragos y una concentración de 0.08 a 0.09 g/l se observa una ligera alteración del equilibrio; con cuatro tragos la concentración de alcohol en la sangre es de aproximadamente 0.10 g/l, éste es el nivel en el cual se declara legalmente ebrio a una persona y con seis tragos la concentración que presenta una persona es aproximadamente de 0.11g/l a 0.12 g/l. Con esta concentración de alcohol se dificulta la coordinación y el equilibrio y se ven alteradas las facultades mentales y el juicio. También se ha demostrado que los daños se incrementan si se consume más de dos copas por día durante más de 5 días a la semana (Babor, Higgins-Biddle, Saunders y Monteiro 2001).

En cuanto a los términos legales, están estrechamente relacionados con los médicos, ya que estos, basados en los efectos que producen los distintos niveles de concentración de alcohol en la sangre, pueden estipular que una persona con una concentración de 0.10g/l es potencialmente peligrosa mientras maneja, lo cual pone en peligro la vida de los demás y la suya (Elizondo, 2004).

Los efectos a largo plazo del consumo de bajo riesgo de alcohol está relacionado con la reducción del riesgo de cardiopatías, de problemas como la arterotrombosis (obstrucción de grasa en las paredes de las arterias) y de la diabetes tipo dos; aunque se deben considerar varios factores que pueden modificar este efecto beneficioso, por ejemplo el patrón de consumo, la edad, sexo, si padecen hipertensión, tipo de población, entre otros (Al-Ghanem et al., 2005; Djoussé y Mukamal, 2009; Félix-Redondo et al., 2011).

Argandoño, Fontrodona y García (2009) presentan el decálogo del consumidor de bajo riesgo propuesto en Estados Unidos por el *International Center For Alcohol Policies* (ICAP):

1. Ser mayor de 18 años
2. Si es mujer, no estar embarazada ni en lactancia
3. Estado nutricional adecuado
4. Bebidas ingeridas aprobadas por las autoridades sanitarias
5. No presentar embriaguez atípica
6. Consumo de alcohol sin consecuencias negativas para uno mismo ni para otros
7. No presentar problemas familiares o laborales debido al consumo
8. No depender del alcohol para sentirse más alegre o para poderse comunicar más fácilmente
9. No presentar patologías que se agraven o se compensen con el alcohol
10. No embriagarse

En las clasificaciones del consumo de alcohol uno de los factores que condicionan el criterio de cantidad es la diferencia de sexo, pues algunas diferencias fisiológicas entre hombre y mujer son determinantes en el impacto del alcohol al cuerpo. Bríñez-Horta (2001) lo describe claramente:

La proporción de líquidos y de lípidos, diferente en hombres y en mujeres, hace que una misma cantidad de alcohol, consumida por un hombre y una mujer de igual peso e iguales condiciones de salud, se absorba, se distribuya y se metabolice de manera diferente. El hombre metaboliza y elimina aproximadamente 10% más de alcohol que la mujer (p. 440).

Además, la mujer presenta menor actividad en una enzima encargada de oxidar el alcohol, la alcoholdehidrogenasa, por lo que presentan niveles más altos de alcoholemia que los hombres. También se han registrado mayores daños en las mujeres así como la mayor probabilidad de tener cirrosis (Gennaro, 2003; González y Santolaria, 2011).

Babor (2001) menciona que en la *Guía de Consumo de Bajo Riesgo* se establece como consumo de bajo riesgo cuando la cantidad ingerida es inferior a 20g de alcohol al día y no más de 5 días a la semana. Especifica que 20g de alcohol puro equivale aproximadamente a dos copas en muchos países.

Los criterios que propone la Organización Mundial de la Salud (OMS) para cada patrón de consumo son recomendaciones que se han adaptado a los patrones de consumo de cada país, por lo que se pueden observar diferentes cantidades y frecuencias en la Unidad de Bebida Estándar (UBE) dependiendo del país. Para México se ha establecido el consumo de bajo riesgo de uno a dos tragos por día, no más de cuatro por ocasión, y no beber en situaciones de riesgo. Un consumo máximo de 12 copas a la semana en hombres y máximo 9 copas a la semana para las mujeres (Del Bosque, Fernández, Fuentes, Díaz, Espínola, González, Loredo, Medina-Mora, Nanni, Natera, Próspero, Sánchez, Sansores, Real, y Zinser, J.2012). De forma general se sugiere 1 a 2 copas por día y no más de 4 por ocasión, considerando que no se bebe en situaciones de riesgo (Echeverría, Ruíz, Salazar y Tiburcio, 2004).

De acuerdo con la Secretaría de Salud, en la *Guía Mujeres y Hombres ante las Adicciones* (2006), recomienda el consumo de cuatro copas o menos por ocasión para los hombres y de hasta tres copas por ocasión a mujeres.

### **Dependencia al alcohol.**

El uso del término “dependencia al alcohol”, entendido no sólo como un síntoma del fenómeno alcoholismo, sino como un fenómeno completo, se puede encontrar en el trabajo de Edwards y Gross de 1976 *Alcohol dependence: provisional description of a clinical syndrome*. En este trabajo pretendían delinear aún más el cuadro clínico de los problemas con el consumo de alcohol. Proponen el Síndrome de Dependencia de Alcohol (SDA) y describen los elementos esenciales que podría incluir, como el incremento de la tolerancia al alcohol, síntomas de abstinencia, conciencia subjetiva de compulsión por beber, inversión de mayor tiempo en la búsqueda y consumo de la sustancia, entre otros.

Este trabajo significó un cambio trascendental en la manera en la que se comprendía el alcoholismo. “Se trata de la descripción empírica de un conjunto de síntomas observables de forma consistente que conforman una estructura sindrómica.” (Sociedad Española de Toxicomanías, 2006, p. 116). Se convirtió en un referente teórico para los sistemas de clasificación CIE (Clasificación Internacional de Enfermedades, por sus siglas en inglés) y DSM, los cuales integraron este concepto e hicieron modificaciones a los criterios diagnósticos. El DSM lo incluye en su tercera edición revisada (DSM-III-R) y el DSM IV mantiene el mismo referente. Posteriormente fue incluido en el CIE 10 (Sociedad Española de Toxicomanía, 2006; Mariño, Berenzón y Medina-Mora, 2005).

De acuerdo con el DSM-IV-TR (2003), la dependencia del alcohol es un trastorno por consumo de sustancias. Es un patrón desadaptativo del consumo de alcohol que implica deterioro y malestar clínicamente significativos, que se prolonga en un periodo de 12 meses y consiste en un grupo de síntomas cognoscitivos, comportamentales y fisiológicos que indican que el individuo continúa consumiendo la sustancia a pesar de los problemas. Los consumidores presentan un patrón de repetida autoadministración que a menudo lleva a la tolerancia, la abstinencia y a la ingestión compulsiva de la sustancia.

Una de las características de las personas que presentan dependencia del alcohol es la tendencia a consumir la sustancia en exceso; presentan un consumo de más de 30 tragos por semana (Echeverría, Ruiz, Salazar y Tiburcio, 2004). Este patrón de consumo está asociado a más de 60 enfermedades físicas y mentales (Ochoa, Madoz-Gúrpide y Vicente, 2009).

El riesgo de presentar dependencia de alcohol inicia con un patrón de niveles bajos de consumo y puede derivar en este trastorno después de un consumo sostenido de alcohol (Anderson, Gual y Colon, 2008; Babor et al., 2001).

En la dependencia al alcohol se hace evidente una alteración psicobiológica que presenta sus signos y síntomas en el síndrome de abstinencia, esos síntomas son atenuados con la ingesta de alcohol. Esta dinámica tiene como resultado la tolerancia a esta sustancia (Rengifo, Tapiero y Spinel, 2005), la

tolerancia, como se verá más adelante, es la consecuencia de la neuroadaptación del cerebro, es decir, del intento de éste por adaptarse a los efectos del alcohol.

### **Farmacodinámica.**

La farmacodinámica se refiere a los mecanismos de acción del alcohol en el cerebro, una vez que haya sido absorbido y trasladado por el cuerpo (Brailowsky, 2009).

“El alcohol es capaz de atravesar la barrera hematoencefálica en un 90%, de ahí que se le atribuye un efecto directo, logrando incluso interferir en los potenciales de acción nerviosa” (Arias, 2005, p. 140).

El etanol tiene la capacidad de alterar la fluidez de las membranas, no tiene propiamente receptores, pero sí actúa específicamente sobre determinadas proteínas que son responsables de la transmisión de señales. Dentro de éstas se encuentran canales iónicos, receptores, proteínas G y proteín-kinasas. El alcohol a dosis bajas no actúa directamente sobre algunos canales, por ejemplo el receptor para el ácido  $\gamma$ -amino butírico de tipo A ( $GABA_A$ ), pero a dosis grandes, mayores de 250 mg/dl, sí lo hace, al igual que con los canales de calcio y proteín-kinasaC. La mayoría de los canales iónicos pueden ser modulados por el etanol (Ayesta, 2002).

Los efectos farmacológicos se deben a la interacción del alcohol y los receptores. Éstos son moléculas ubicadas en la membrana celular o en el espacio intracelular que cuando se unen producen una cascada de reacciones químicas que modifican la función celular; el número de receptores ocupados determina la magnitud de la respuesta (Brailowsky, 2009).

La acción farmacodinámica del etanol es fundamentalmente depresiva; en dosis altas deprime la conductividad neuronal y transmisión sináptica, mientras que en pequeñas dosis puede favorecer una acción estimuladora (Arias, 2005).

## **Sistema de recompensa.**

El consumo de etanol activa los circuitos cerebrales de recompensa, los cuales están relacionados con el origen y mantenimiento de las conductas adictivas (Ayesta, 2002). Este circuito es una parte integral de la neurobiología de la adicción a la droga, y particularmente de la dependencia al alcohol (Makris, Oscar-Berman, Jaffin, Hodge, Kennedy, Caviness, Marinkovic, Breiter, Gasic, Harris, 2008). Con respecto a las drogas, hay algunas que activan este circuito de dos a diez veces más que los reforzadores naturales (tales como el alimento o el sexo) minimizando la sensación agradable que producían éstos, por lo cual, después sólo puede ser activado por la droga (Méndez, Ruiz, Prieto, Romano, Caynas y Próspero, 2010).

El sistema nervioso central (SNC) procesa diversas modalidades de información, las cuales son clasificadas en áreas de asociación. Una de ellas es el área de asociación límbica la cual contiene los centros de recompensa y castigo; este sistema de recompensa está relacionado con el aprendizaje y la conducta (Rengifo et al., 2005).

El sistema de recompensa (ver figura 1) consiste en una red de regiones corticales y subcorticales con múltiples interconexiones, la cual es fundamental para funciones como el procesamiento sensorial, asociaciones estímulo recompensa, la memoria y la determinación del estado de ánimo. Esta red también está involucrada en las **funciones ejecutivas**, la toma de decisiones y la inhibición de conductas perseverantes; se le asocia con funciones de reforzamiento y castigo, motivación, evaluación, dirección, evitación, impulsividad e inhibición (Makris et al., 2008).



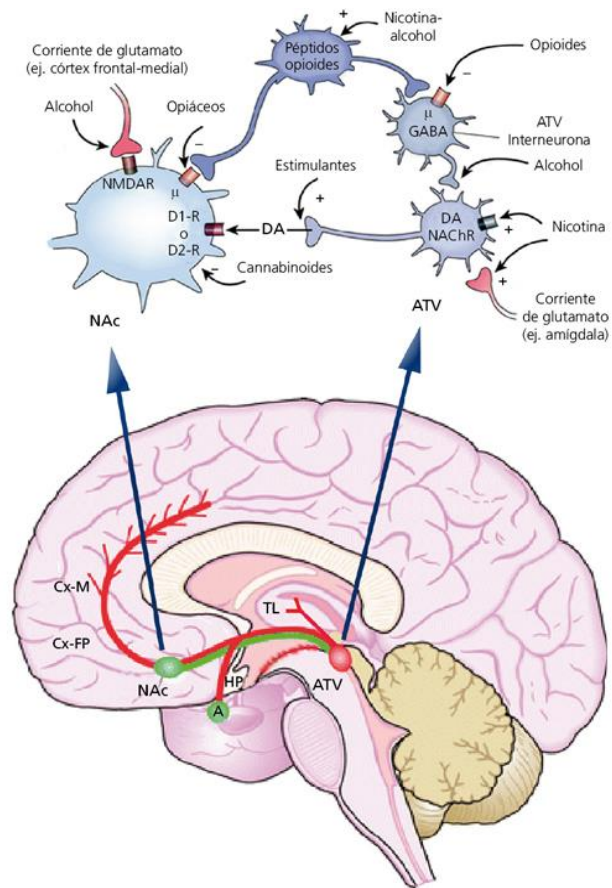


Figura 1. Circuito de recompensa, drogas de abuso y neurotransmisores. ATV: área tegmental ventral, HP: hipotálamo, TL: tálamo, NAc :núcleoaccumbens, Cx-FP: Corteza prefrontal, Cx-M: Corteza medial (Tomada de Guerri, 2012).

Dentro de las áreas cerebrales que forman parte del sistema de recompensa se encuentran el área tegmental ventral (ATV) y el núcleo accumbens (NAc) (Méndez et al., 2010). Estas regiones son moduladas por los subcomponentes de la red de recompensa que incluyen el área subcallosa, la ínsula, la corteza cingulada, el giro hipocampal, el polo temporal, el área orbito frontal y el área prefrontal-dorsolateral (principalmente el área dorsolateral superior frontal, el giro frontal medio y las áreas de Brodmann 8, 9, y 46). Áreas subcorticales como la amígdala, el hipocampo y el diencefalo también modulan el ATV y el NAc formando parte de los subcomponentes de la red de recompensa (Makris et al., 2008). Éste es el circuito neurobiológico de la adicción a la droga en

general (y el alcohol en particular) y un elemento más es agregado por Rengifo et al. (2005), el núcleo arcuado, que también es objetivo de los efectos de recompensa del etanol ya que altera la actividad de los opioides endógenos del núcleo.

Los neurotransmisores implicados en el sistema de recompensa son la dopamina, el glutamato, el ácido gamma-aminobutírico (GABA) y la acetilcolina. Dentro de los moduladores están los endocannabinoides (eCBs) y las endorfinas (EDFs) (Méndez et al., 2010).

Las drogas tienen dos propiedades que influyen su comportamiento con los receptores neuronales, a saber; la afinidad y la eficacia biológica. La primera se refiere a la tendencia de unirse de forma estable con el receptor, y la segunda son los efectos producidos por las sustancias en los receptores, ya sea imitando la acción de compuestos endógenos (agonistas) o bloqueando los efectos de dichos compuestos (antagonistas) (Brailowsky, 2009).

El glutamato es el principal neurotransmisor excitador y su receptor es el N-metil-D-aspartato (NMD<sub>A</sub>). El alcohol actúa en el receptor NMD<sub>A</sub> inhibiendo su función (Zaleski, Struffaldi, Aparecida y Lemos, 2004). La acción del etanol en este receptor es antagónica y se produce a concentraciones mayores a 100mg/dl (Ayesta, 2002).

La acción del etanol sobre el receptor de GABA (GABA<sub>A</sub>) es la de un agonista; aumenta la acción inhibitoria del receptor, lo cual desemboca en una inhibición neuronal (Redolar, 2008), es decir, en una mayor inhibición del impulso nervioso en la célula postsináptica. Por eso la acción psicofisiológica y farmacodinámica del etanol es fundamentalmente depresiva (Arias, 2005); potencia la acción del GABA y antagoniza la del glutamato, potencia al inhibidor e inhibe al excitador (Ayesta, 2002).

El circuito de recompensa se activa con el consumo de alcohol, cuando este interactúa en el núcleo arcuado (NAr) que proyecta sus ramificaciones al ATV, donde estimula las neuronas gabaérgicas, y al NAc; donde el NAr induce directamente la liberación de dopamina (Rengifo et al., 2005).

El etanol también activa de forma directa el disparo dopaminérgico en el ATV ya que la interacción del alcohol con receptores de GABA y glutamato lo permiten (considerando cantidades elevadas de etanol, a partir de 25g) (Zaleski et al., 2004). La activación del disparo en el ATV induce la liberación de dopamina en el NAc. Éste presenta dos territorios definidos; el núcleo y la corteza, y ésta última funciona como un detector de señales relevantes debido a las conexiones entre el NAc y la corteza prefrontal (Ayesta, 2002). Dependiendo de la relación entre el sistema de placer o de castigo, según el que predomine, determinará la decisión que tomen los sistemas frontales para orientar la conducta a un objetivo (Méndez et al., 2010).

Ayesta (2002) menciona que las personas con dependencia al alcohol presentan reducción en el número de receptores GABA<sub>A</sub> en la corteza prefrontal, aunque no se ha descartado si es una predisposición o consecuencia del consumo de etanol. Lo contrario se observa con los receptores NMD<sub>A</sub>, pues se observa su aumento con la exposición crónica al etanol. El aumento de receptores NMD<sub>A</sub> está relacionado con los efectos de tolerancia y abstinencia del alcohol.

Con respecto a la tolerancia, Ayesta menciona que existen distintos tipos de tolerancia, uno de ellos es la tolerancia conductual (o a la tarea) en la cual si se desarrolla una tarea repetidamente bajo los efectos del alcohol, se requerirá de mayores cantidades para que la ejecución de dicha tarea se vea afectada. Por otra parte la tolerancia farmacodinámica, se refiere a la disminución del efecto con los mismos niveles de etanol en la sangre. Hay diferentes tipos de tolerancia farmacodinámica, uno de ellos es la tolerancia funcional o celular que es precisamente a la que se refieren con tolerancia al alcohol. Son adaptaciones celulares (principalmente neuronales) que resultan en una menor respuesta a los efectos de la sustancia y es producido por diversos mecanismos, como el cambio en el número de receptores (por ejemplo el aumento del número de receptores NMD<sub>A</sub>), o en los segundos mensajeros o en el número o sensibilidad de canales. En cuanto al síndrome de abstinencia menciona que se da en diversas zonas neuronales y presenta síntomas contrarios a la exposición aguda del etanol, en la cual se da una sedación abrumadora; mientras que en la abstinencia se activan varios sistemas,

incluyendo el simpático. La hiperactividad simpática se debe a la hipofusión de los receptores alfa2-adrenérgicos, que provocan la pérdida de autoinhibición noradrenérgica manifestándose síntomas de taquicardia, hipertensión, sudoración y temblor. Para contrarrestar los efectos del etanol, aumentan el número de receptores NMD<sub>A</sub>, y en ausencia de alcohol o en menores alcoholemias se presenta una hiperfusión glutamatérgica con la hiperexcitabilidad característica de la abstinencia. También aumenta el nivel intracelular de calcio provocando pérdida de memoria, muerte neuronal, demencia alcohólica y convulsiones.

Por su parte Zaleski et al. (2004) mencionan que la hiperactividad de los receptores de glutamato, son responsables de las crisis convulsivas y la muerte neuronal. En cambio los receptores de GABA parecen reducir no el número de receptores sino los niveles funcionales, manteniendo baja actividad en abstinencia. Al igual que en los receptores NMD<sub>A</sub>, los canales de calcio presentan un nivel compensatorio en la densidad.

Rengifo (2005) sintetiza la dinámica del síndrome de abstinencia haciendo énfasis en tres fenómenos; el aumento de receptores de NMD<sub>A</sub>, la disminución funcional del sistema GABAérgico y el aumento en los sistemas noradrenérgico. Es así que el síndrome de abstinencia genera daño neuronal (como excitotoxicidad) y déficit cognoscitivo.

## **ALCOHOL Y FUNCIONES EJECUTIVAS**

### **Corteza Prefrontal.**

Desde un punto de vista neuropsicológico, los lóbulos frontales son un sistema de planeación, regulación y control de los procesos psicológicos (Flores y Ostrosky-Solís, 2008). La corteza prefrontal (CPF) es una región de asociación supramodal, ya que no procesa estímulos sensoriales directos (Flores, Ostrosky y Lozano, 2012) y se encarga del control y regulación de la cognición y la conducta (Petrides, 2005).

La CPF se comunica con otras áreas cerebrales, lo que le permite coordinar muchos procesos neuronales; esto se lleva a cabo mediante grupos de áreas interconectadas que reciben y envían proyecciones (García-Moreno, Exposito, Sanhueza y Anguilo, 2008). Dentro de las áreas subcorticales se encuentra el tálamo, hipotálamo, el cíngulo anterior, el tallo cerebral, el cerebelo y ganglios basales (Lopera, 2008), también se conecta con el hipocampo y la amígdala, permitiendo la interacción con procesos como la memoria y las emociones (Valdés y Torrealba, 2009).

La CPF se divide en tres regiones principales (Figura 2), la dorsolateral que incluye áreas de Brodmann 8, 9, 19, 45 y 46; la región ventromedial que está integrada por las áreas 25, 32, parte de la 24, la parte medial del área 10, 11, 12 y la frontomedial (cingular anterior); la región orbitofrontal, la cual incluye las áreas 11, 12, 13, 14 y 47 de Brodmann (Barez y Fernández, 2007).

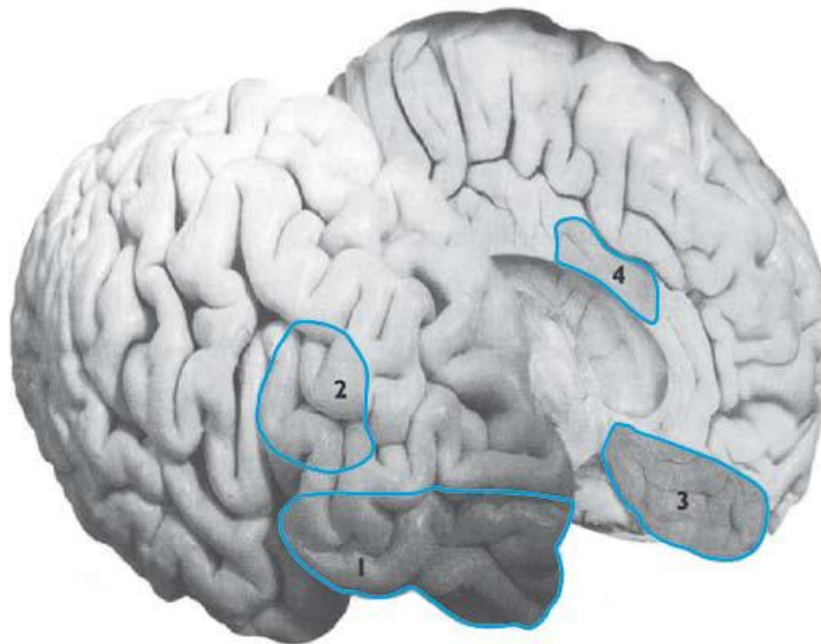


Figura 2. Córtex prefrontal: 1) Orbitofrontal; 2) Dorsolateral; 3) Ventromedial; 4) Cingulado anterior (Tomada de Tirapu-Ustároz, 2008).

Las estructuras del lóbulo frontal soportan las funciones cognoscitivas y conductuales del ser humano y cada una presenta características funcionales peculiares. La corteza prefrontal dorsolateral (CPF DL) se divide funcionalmente en dos regiones, la región dorsolateral que está relacionada con procesos de secuenciación, estrategia de trabajo, generación de hipótesis, **planeación**, flexibilidad mental, entre otros (Flores y Ostrosky-Solís, 2008), y la región anterior (AB 10) o porción polar que es la región que soporta los procesos de mayor jerarquía cognitiva como la metacognición, que permite la autoevaluación o monitoreo, el ajuste o control de la actividad basándose en el desempeño, la cognición social y el autoconocimiento (el cual incluye consciencia de sí mismo y conocimiento autobiográfico). Esta región permite una integración completa de experiencias emocionales y cognitivas (Flores et al., 2012) y está conectada a las regiones dorsolateral y ventromedial, además de ejercer un control sobre ellas y realizar una hipermonitorización, es decir, lleva a cabo procesos de monitoreo (Petrides, 2005).

La corteza orbito frontal (COF) tiene como función principal el procesamiento y regulación de estados afectivos y de la conducta, además soporta la toma de decisiones, principalmente en situaciones nuevas e inciertas, marca la

relevancia emocional de los diversos esquemas de acción, detecta situaciones de riesgo y procesa los matices negativos de las emociones. La región ventromedial es partícipe en proceso de inhibición, detección y resolución de conflictos, regulación y esfuerzo atencional, se encarga de regular la agresión y estados motivacionales. También está estrechamente relacionada con el control autonómico, las respuestas viscerales y reacciones motoras (Flores et al., 2012). El cíngulo anterior es parte de esta región (ventromedial) y se encarga de evaluar e **inhibir respuestas**, fundamentalmente en situaciones de incertidumbre y aquellas en las que se requiere una elección rápida, por ejemplo en pruebas como Go/No Go o Stroop (Bárez y Fernández, 2007).

### **Funciones Ejecutivas**

El término funciones ejecutivas fue descrito inicialmente por Alexander R. Luria, quien menciona una serie de trastornos tras una lesión en el lóbulo frontal, entre las cuales está la falta de iniciativa y de motivación, problemas en la formulación de metas, en el autocontrol y en la realización de planes de acción (Tirapu-Ustarroz et al., 2002). Al proponer Luria las unidades funcionales menciona que la tercera unidad juega un papel ejecutivo, ya que se encarga de la programación, control y verificación de la información, y está ubicada en la corteza prefrontal (Ardilla y Ostrosky-Solís, 2008). Con lo anterior, Luria propone las funciones corticales superiores, es decir funciones cognitivas de alto nivel (Muñoz-Céspedes y Tirapu-Ustárroz, 2004). Más tarde, Lezak es quien designa el término funciones ejecutivas, refiriéndose a las capacidades mentales que son necesarias para tener una conducta eficaz, creativa y socialmente aceptada (Tirapu-Ustárroz et al., 2002).

Las funciones ejecutivas permiten el control, organización y coordinación de otras funciones, de respuestas emocionales y de comportamientos (García-Molina, Tirapu-Ustárroz, Luna-Lunario, Ibáñez y Duque, 2010). Además, están implicadas en la generación, supervisión, regulación, reajuste y ejecución de conductas novedosas y creativas para el logro de objetivos ya sean cognitivos o socio-emocionales, teniendo en cuenta las consecuencias a largo y mediano plazo (Verdejo-García y Bechara, 2010), también permiten a la persona tener

un comportamiento apropiado, socialmente aceptado y autosuficiente (Periañez y Barcelo, 2004).

De forma genérica, las funciones ejecutivas se encargan de la regulación de la conducta y del control cognitivo, debido a los diferentes procesos cognoscitivos relacionados entre sí (Tirapu-Ustrárroz et al., 2002). Por su parte, Flores et al. (2012) mencionan que las funciones ejecutivas se dedican a la planeación, regulación y control de procesos psicológicos, permitiendo la coordinación y selección de múltiples procesos con diferentes opciones de conductas o estrategias, además, las funciones ejecutivas controlan y regulan habilidades o rutinas cognitivas sobre aprendidas por la práctica o la repetición. Se definen como “una serie de capacidades que permiten controlar, regular y planear la conducta y los procesos cognitivos” (Flores et al., 2012, p. 1); lo que permite a la persona ser independiente y propositiva.

El desarrollo de las funciones ejecutivas se da al mismo tiempo que la aparición de conexiones neuronales en el lóbulo frontal, que incluye procesos de arborización, mielinización y sinaptogénesis, por lo que la disminución en el número de neuronas y el deterioro o alteración de estas puede producir cambios en el funcionamiento del lóbulo frontal y por tanto en las funciones ejecutivas (Roselli, Jurado y Matute, 2008). Ese daño o alteración presenta síndromes comportamentales específicos a su localización, por ejemplo, en la CPFDL se presenta disfunción cognitiva, como inflexibilidad, desorganización y disminución de la memoria de trabajo, entre otros; en la COF las personas presentan dificultad en la autorregulación, como **desinhibición, impulsividad** y disminución del juicio; en la corteza frontomedial se presentan trastornos de la activación y la motivación (Pedrero et al., 2009). Las lesiones en el lóbulo frontal pueden no presentar afectación de procesos básicos como la memoria, la percepción o la motricidad (Soprano, 2003). Lopera (2008) describe de forma detallada el síndrome que se presenta en cada área de la CPF. Menciona que el síndrome prefrontaldorsolateral se caracteriza por ser pseudodepresivo, ya que la persona presenta cambios depresivos, humor triste, indiferencia afectiva, hipoespontaneidad verbal, acinesia, apatía, no iniciativa, desinterés hacia el pasado, el futuro y el mundo exterior, afecto plano, neutro e indiferente entre otros síntomas. El síndrome prefrontal orbital presenta alteración en el



comportamiento, como comportamiento pueril, deshinibido, egocéntrico, optimista, eufórico, hipersexual, irritabilidad, dificultad para controlar impulsos y para prever consecuencias de los actos, y también se presenta un tipo de agnosia moral. El síndrome mediobasal y cingular presenta alteración de las emociones y en la toma de decisiones.

### **Inhibición y planeación**

En la presente investigación se precisan solamente dos de las funciones ejecutivas para ser estudiadas: la inhibición y la planeación.

La **inhibición** es la capacidad de oponerse o resistir a realizar una actividad que no es apropiada o necesaria, no cediendo ante el primer impulso y dando una respuesta más adecuada a los cambios (Sandoval, Ostrosky y Camarena, 2012). Esta capacidad o función ejecutiva permite cancelar respuestas automatizadas, predominantes o guiadas por recompensas inminentes e inapropiadas a las demandas actuales (Verdejo-García y Bechara, 2010). La respuesta de inhibición consta de tres elementos, la inhibición de la respuesta en marcha, la inhibición de la respuesta preponderante y la inhibición de la interferencia, ésta última se puede medir con el test de stroop. La inhibición es una capacidad que se adquiere de manera progresiva, esto se puede observar en las personas con TDAH ya que disminuyen los síntomas de este trastorno con la edad (Rodríguez-Jímenez et al., 2006).

Existen diferentes formas de inhibición, la motora, la afectiva, entre otras. La inhibición afectiva está basada en demorar la obtención de recompensa y la inhibición motora es la capacidad de resistirse a dar respuestas motoras automatizadas, por ejemplo, las de tipo verbal, como es el caso del test de Stroop, el cual requiere nombrar colores e inhibir la respuesta automática de la lectura, otro ejemplo es la capacidad de inhibir respuestas de disparo motor, como en los movimientos sacádicos (Verdejo-García y Bechara, 2010).

La inhibición es una función sostenida principalmente por la corteza prefrontal, áreas como la corteza cingular anterior y el giro frontal inferior son parte de la estructura funcional de la inhibición (Verdejo-García y Bechara, 2010). En la corteza prefrontal, la dopamina desempeña un papel importante y cualquier

reducción de dopamina resulta en un déficit en el funcionamiento ejecutivo, viéndose también afectado el proceso de inhibición (Sandoval et al., 2012).

En una investigación en la que se llevó a cabo una evaluación neuropsicológica en personas con dependencia de alcohol y un grupo control, los resultados mostraron la ausencia de déficit cognoscitivo generalizado en las personas con dependencia, aunque sí encontraron diferencias significativas en las pruebas de memoria verbal y figura compleja de Rey. También utilizaron el test de Stroop. Los resultados mostraron que el grupo control presentó mayor porcentaje de ejecución correcta que el grupo de personas con dependencia. A pesar de ello, las diferencias de Este último grupo no fueron significativas para el test de Stroop (Landa, Fernández-Montalvo, Tirapu-Ustárrroz, López-Goño, Castillo y Lopera, 2006).

El Test de Stroop evalúa la capacidad de control inhibitorio (Flores et al., 2012). Esta prueba requiere suprimir las respuestas predominantes y en su lugar dar una respuesta alterna (Lozano y Ostrsky, 2012). Existen muchas y diferentes versiones, pero el paradigma básico es medir el rendimiento de una persona en una tarea básica y compararla con una tarea análoga en la que la respuesta habitual tiene que ser suprimida. El aumento en el tiempo de la tarea análoga es el efecto de interferencia Stroop (Van der Elst, Van Boxtel, Van Breukelen y Jolles, 2006).

La **planeación** tiene como requerimiento básico la representación mental de la situación actual y la meta, además de establecer las acciones necesarias para transformar el estado actual al estado de la meta. La planificación es un sistema general de secuenciación o guía de comportamiento para la consecución de un objetivo inmediato o distante (Unterrainer y Owen, 2006); es la habilidad para anticipar, ensayar y ejecutar secuencias complejas de conductas en un plano prospectivo, se necesita utilizar información de forma prospectiva para la simulación y resolución de problemas que implican organización y secuenciación (Verdejo-García y Bechera, 2010).

De acuerdo con Flores et al. (2012) es la CPFDL, principalmente la izquierda, la estructura esencial que soporta la organización secuencial de pasos directos e indirectos en la planeación; la prueba Torre de Hanoi es una de las pruebas

que evalúa la capacidad para planear una serie de acciones que sólo juntas y en secuencia permiten llegar a una meta específica Balbuena (2006) menciona que la prueba consiste en pasar los discos de un extremo al otro siguiendo algunas normas; en cada movimiento sólo se podrá llevar un disco, se tiene que resolver en el menor número de movimientos posibles y no se puede colocar un disco grande encima de uno más pequeño. Para llevar a cabo esta tarea de forma óptima Goel y Grafan (1995) señalan que es necesario diseñar el curso de pasos en un ejercicio mental e imaginario previamente a que se ejecute la acción.

Con respecto a los test neuropsicológicos, es importante mencionar que no evalúan aspectos cognoscitivos puros (Soprano, 2003), ya que para resolver las pruebas son necesarias las funciones de diversas zonas de la corteza prefrontal y del cerebro en general. Una prueba compleja requiere la activación de diversas áreas del cerebro para resolverla, en cambio, una prueba que presente una complejidad cognitiva menor implica mayor precisión del área cerebral, ésta sería el área principal, que no es lo mismo que área exclusiva (Flores et al., 2012). Esto significa que las pruebas neuropsicológicas intentan hacerse lo más simples posibles, respondiendo al nivel de complejidad cognitiva que se requiere para solucionarse, activándose algunas áreas del cerebro principalmente y no de forma exclusiva. El objetivo de los test es provocar una conducta que tenga traducción en el funcionamiento cotidiano de la persona (Tirapu-Ustárrroz, 2002).

Las pruebas que se utilizaron en esta investigación provienen de la Bateria Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales (BANFE) (Flores, Ostrosky y Lozano, 2012), la cual aplica el criterio de poca complejidad cognitiva a favor de la especificidad del área. El objetivo de este instrumento es explorar un amplio número de procesos cognoscitivos diversos que dependen de la corteza prefrontal, agrupando diversas pruebas neuropsicológicas que presentan alta confiabilidad y validez.

## **Consecuencias del Alcohol en el Encéfalo y en las Funciones Ejecutivas**

Estudios psicológicos, neuropsicológicos, de neuroimagen y neuropatológicos realizados a personas con dependencia del alcohol mostraron la particular vulnerabilidad al daño y disfunción del lóbulo frontal, el sistema límbico y el cerebelo (Oscar-Berman & Marinković, 2007). También en los estudios morfométricos muestran disminución del volumen total del sistema de recompensa, principalmente en la corteza prefrontaldorsolateral derecha, la ínsula anterior derecha, el NAc derecho y la amígdala derecha. Estas deficiencias estructurales evidencian la relación estructural-funcional entre la dependencia del alcohol y los procesos emocionales y cognoscitivos (Makris et al., 2008). Se observa deterioro cognoscitivo con consecuencias a largo plazo en las funciones cognitivas. En algunos casos ese deterioro se revierte con abstinencia. El etanol puede causar la muerte de algunas neuronas o sólo interferir en su función (Rengifo et al., 2005).

De acuerdo con Arias (2005) en la autopsia de personas con dependencia del alcohol que presentaban un grado avanzado, y en jóvenes que han abusado de esta sustancia, presentan atrofia progresiva de los lóbulos frontales, principalmente en las circunvoluciones de la superficie dorsolateral. Los síntomas de esta atrofia son pérdida de la memoria reciente, confusión, desorientación temporoespacial o psíquica, y disminución de la capacidad de concentración.

En ese mismo estudio, Arias (2005) menciona que en las personas con dependencia del alcohol puede presentar el síndrome alcohólico cerebral crónico, que es un tipo de demencia causada por la pérdida acelerada de neuronas, que muestra síntomas de fatiga, apatía, pérdida de interés, irritabilidad, aislamiento social, falta de consideración, petulancia, deterioro de la capacidad de razonamiento abstracto e incapacidad de darse cuenta de lo que pasa a pesar de saber que algo no funciona bien. Las lesiones cerebrales crónicas suelen ser causadas por zonas de hipoxia, enlentecimiento del flujo anterógrado y las microhemorragias.

La corteza prefrontaldorsolateral supervisa los centros límbico-paralímbico permitiendo un adecuado funcionamiento cognoscitivo y emocional, pero las

alteraciones estructurales en esta área, así como en la ínsula anterior, el NAc y la amígdala, interrumpen el proceso de recompensa, desorganizando las funciones integradoras que desempeña este sistema (Makris et al., 2008).

El consumo excesivo de etanol daña las funciones ejecutivas y motivacionales, tales como la autorregulación y la de dirigir la conducta a una meta. Como consecuencia de ese daño se presenta la impulsividad característica en la dependencia del alcohol (Oscar-Berman & Marinković, 2007).

La alteración, disminución o pérdida de las funciones ejecutivas, afecta a la persona para poder llevar una vida independiente y socialmente aceptada. También se ve afectada la generalización de aprendizaje, la capacidad para enfrentar situaciones novedosas, se presenta comportamiento inconsistente y dificultad para utilizar y organizar las capacidades conservadas, lo cual dificulta la capacidad de la persona para responder a su entorno. Estas dificultades no son tan evidentes y para otras personas puede resultar difícil comprender qué le sucede al paciente, al cual podrían rechazar y aislar, además, puede ocurrir un error de atribución hacia el paciente de tipo “querer es poder” (Muñoz-Céspedes y Tirapu-Ustárroz, 2004, p. 257).

En el abuso y dependencia de sustancias adictivas están implicados cambios neuroanatómicos, y estos cambios están relacionados con un deterioro cognoscitivo de distinto alcance. El rango de variación es amplio, abarca de un 30% a un 80%, que se traduce desde un deterioro cognoscitivo leve a un deterioro grave, casi comparable con el daño cerebral traumático. El deterioro tiene repercusión en el funcionamiento cotidiano de las personas (Pedrero-Pérez, Rojo-Mota, Ruiz-Sánchez de León- Llanero-Luque y Puerta-García, 2011) ya que el desempeño de roles, como el cuidado de uno mismo, la participación social e inclusive el ocio o las actividades de la vida diaria, requieren determinar metas, planificar, elegir, organizar y realizar actividades, además de supervisar la adecuada ejecución de las mismas (Rojo, Pedrero, Ruiz, Llanero y Puerta, 2011).

Las personas con algún tipo de drogodependencia presentan alteración en el proceso de decisión por ejemplo, la disfunción en el área ventromedial de la corteza prefrontal puede derivar en el consumo compulsivo de la droga (Bárez

y Fernández, 2007). Por su parte Bowden-Jons, McPhillips, Rogers, Hutton y Joyce (2005) mencionan que las personas que presentan lesiones en la corteza prefrontalventromedial, y a pesar de presentar un bajo rendimiento en las tareas de toma de decisiones, muestran un funcionamiento normal en la mayoría de las pruebas neuropsicológicas.

El deterioro cognoscitivo que produce cada sustancia es diferente, por ejemplo, tanto el alcohol como la metanfetamina alteran el procesamiento espacial, la velocidad perceptiva y la atención selectiva. Por otro lado, el alcohol, y también los psicoestimulantes, producen alteraciones como impulsividad o inflexibilidad cognitiva (Pedrero-Pérez et al., 2011).

Hay que tener en cuenta los diferentes factores que influyen las diferencias en el daño y deterioro cognoscitivo, como la cantidad de sustancia que se consume, el patrón de consumo y los antecedentes de cada persona (García-Moreno et al., 2008).

En esta investigación se pretende abordar la relación entre el consumo de alcohol y las funciones ejecutivas, por lo que a continuación se describirán las consecuencias que trae consigo en el cerebro el consumo crónico de alcohol, principalmente en la corteza prefrontal y sus repercusiones en las funciones ejecutivas.

El alcohol puede penetrar la membrana hematoencefálica y acceder a cualquier parte del cerebro, además, el patrón de consumo en el cual se ingiere alcohol, seguido de abstinencia, tiene efecto neurotóxico y se ha comprobado que el alcohol altera tanto la estructura como las funciones cerebelares, produciendo un deterioro cognoscitivo. García-Moreno et al., (2008) mencionan que las imágenes por resonancia magnética que se han hecho a personas con consumo crónico de alcohol han revelado cambios en el hipocampo, el tálamo, el cerebelo y el neocortex, presentando éste último mayor reducción en su volumen. Otros estudios de neuroimagen han mostrado la susceptibilidad de la corteza prefrontal a los efectos negativos del alcohol, como disminución del metabolismo de la glucosa. En las personas que abusan del alcohol se ve una disminución del metabolismo energético en la corteza prefrontal que puede resultar en un proceso neurodegenerativo y por lo tanto, en el deterioro del

funcionamiento ejecutivo. El hipometabolismo que presentan las personas con dependencia al alcohol en el periodo de desintoxicación está relacionado con un menor rendimiento de las funciones ejecutivas sin que se presente atrofia cerebral.

Las funciones ejecutivas pueden mejorar con la abstinencia y se pueden observar los cambios como la disminución del encogimiento cerebral desde las 3 ó 4 semanas de abstinencia, en las cuales se recupera también el funcionamiento normal del metabolismo en el lóbulo frontal y el cerebelo; a los 4 años de abstinencia se recupera el flujo sanguíneo normal en el lóbulo frontal, y después de 7 años de abstinencia se pueden ver resueltos varios de los déficits cognoscitivos relacionados con el consumo de alcohol (Oscar-Berman y Marinković, 2007).

Parada, Corral, Fernández-Eire y Cadaveira (2007) buscaron el perfil neuropsicológico con la batería de pruebas Evaluación Comportamental del Síndrome Disejecutivo (*BADS*, por sus siglas en inglés) en personas con dependencia de alcohol en periodo de desintoxicación. Este periodo tenía un rango de 15 a 90 días y se comparaba con los resultados obtenidos en la misma prueba por un grupo control. Los resultados revelaron que las personas con dependencia de alcohol presentaban un rendimiento inferior en 3 de las 6 pruebas que aplicaron, además, la puntuación total fue inferior en el grupo experimental. También mencionan que en otras investigaciones donde utilizan *BADS*, las personas con dependencia de alcohol presentan un pobre rendimiento en las subpruebas de juicio temporal y mapa del zoo, incluyendo cartas con cambio de reglas y 6 elementos modificados. Concluyeron que las personas con dependencia del alcohol, recién desintoxicados, presentan dificultades en las funciones ejecutivas.

Por su parte, Oscar-Berman y Marinković, (2007) compararon un grupo de personas con dependencia al alcohol que también presentaban síndrome de Korsakoff y otro grupo con dependencia de alcohol únicamente, ambos grupos en periodo de abstinencia. Utilizaron una prueba sensible al daño en el lóbulo frontal y los resultados mostraron el mal funcionamiento de ambos grupos en memoria, flexibilidad y fluidez, aunque se presentaron estos déficits de forma

más grave en el grupo con síndrome de Korsakoff. Así mismo hicieron una revisión de distintas investigación en las cuales se demuestra que el daño en el lóbulo frontal también produce aberraciones emocionales y en la personalidad, disminución de la habilidad para reconocer expresiones faciales de tipo emocional y disminución de la capacidad para descifrar la prosodia afectiva del lenguaje hablado, esto debido al poco control inhibitorio, al procesamiento anormal de la información social y al déficit visoespacial de las personas con dependencia del alcohol.

Las personas que llegan a las clínicas en busca de tratamiento para la dependencia a alguna droga, cuando inician el tratamiento, comúnmente están lejos de un óptimo rendimiento cognoscitivo, ya que presentan un tipo de niebla cognitiva; un estado de confusión leve, con dificultad para mantener la atención y para comprender instrucciones, lo que les dificulta participar e integrarse a los programas y las tareas individuales y grupales. Los abordajes psicoterapéuticos requieren que el sistema de aprendizaje del paciente este integro para recibir, codificar e integrar información novedosa pues el paciente tiene que organizar, planificar, mantener y generalizar dicha información (Pedrero-Pérez et al., 2011). Es importante considerar que algunos programas terapéuticos tienen bastante contenido educativo y cognitivo (Pedrero et al., 2009).

En el tratamiento de adicciones, el deterioro cognoscitivo que presentan las personas con adicción se asocia a baja adhesión al tratamiento, mal cumplimiento de normas y pautas, recaída temprana y un deterioro en las siguientes actividades: posibilidad de completar el tratamiento, adquisición de habilidades para rehusar el consumo, compromiso con el tratamiento, cumplimiento de pautas, atribución de autoeficacia, capacidad de insight, nivel de retención y nivel de abstinencia después del tratamiento (Pedrero-Pérez et al., 2011).

En un programa de intervención por consumo de drogas útil un tamizaje inicial de las funciones, ya que facilita una evaluación más profunda, permite secuenciar las actividades de tratamiento y las intervenciones específicas (Pedrero et al., 2009). La exploración neuropsicológica permite predecir la



capacidad funcional del individuo, así como valorar y describir el nivel de integridad de las funciones ejecutivas; también permite detectar, describir y cuantificar las alteraciones cognitivas y emocionales que presente el paciente, establecer un pronóstico relativo, establecer objetivos de rehabilitación y diseñar programas terapéuticos (García-Molina, Tirapu-Ustárrroz y Roig-Rovira, 2007).

En los programas de tratamiento para el consumo de drogas, y específicamente la dependencia al alcohol, una herramienta de apoyo pueden ser las observaciones neuropsicológicas y las imágenes estructurales y funcionales del cerebro, para poder predecir las recaídas o los periodos de abstinencia, así como monitorear el curso del tratamiento y observar los cambios estructurales, funcionales y bioquímicos durante el tratamiento. Además, estas herramientas permiten la adaptación del tratamiento a cada paciente (Oscar-Berman y Marinković, 2007). En el tratamiento de adicciones, la rehabilitación de las funciones ejecutivas se enfoca en restaurar las funciones o compensarlas, mejorar las capacidades y programar la conducta en busca de objetivos, aumentar la capacidad de reflexión y la capacidad de controlar los impulsos (Muñoz-Céspedes y Tirapu-Ustárrroz, 2004). La terapia ocupacional permite conocer y modificar el impacto de la adicción, prolongando y ampliando la acción de la rehabilitación, considerando siempre el contexto natural en el que se desenvuelve la persona (Rojo et al., 2011)

La rehabilitación cognitiva es de gran ayuda en el tratamiento de adicciones ya que induce a cambios tanto estructurales como funcionales en el cerebro, especialmente en áreas frontocorticales y mejora los resultados de las terapias psicológicas, aumenta la adhesión al tratamiento y aumenta la motivación y la permanencia en el tratamiento, además mejora la autoestima y el funcionamiento cotidiano (Pedrero-Pérez, 2011).

## **Planteamiento del problema.**

En la última Encuesta Nacional de Adicciones (ENA) 2011, se reporta un 5.5% de personas que presentan dependencia al alcohol, lo que representa poco más de 6 millones de personas con esta condición, que además está relacionada con más de 60 enfermedades y genera cambios estructurales y funcionales en el sistema nervioso. Esto puede provocar en el sujeto deterioro cognoscitivo, que va de leve a grave, casi comparado con la lesión cerebral, así también puede verse afectada de forma negativa el funcionamiento cotidiano de la persona y su rendimiento en los programas de rehabilitación. El alcohol puede afectar las funciones cerebrales tales como la memoria o las funciones ejecutivas, por tal razón en la presente investigación se aplicaron dos pruebas neuropsicológicas, las cuales evalúan dos de las funciones ejecutivas (Inhibición y planeación) en dos muestras diferentes, **personas con dependencia al alcohol y personas con consumo de bajo riesgo**, con la intención de responder ¿existen diferencias en el desempeño de planeación e inhibición entre personas con dependencia al alcohol y personas con consumo de bajo riesgo de alcohol? ¿Existe relación entre el tiempo que lleva consumiendo alcohol una persona y el desempeño en estas funciones?

### Objetivos.

El objetivo de esta investigación es comparar el desempeño de las funciones de planeación e inhibición en personas que consumen alcohol, siendo aquellas que presentan un consumo de bajo riesgo y personas que presentan dependencia al alcohol.

También se pretende buscar si existe alguna relación entre el tiempo que lleva consumiendo alcohol una persona y el desempeño de las funciones de planeación e inhibición.

## METODO

### Hipótesis

1. Las personas con dependencia al alcohol presentan menor rendimiento (puntuación natural) en la función de planeación, presentando menor puntuación (natural) que las personas con consumo de bajo riesgo.
2. Las personas con dependencia al alcohol presentan menor rendimiento (puntuación natural) en la función de inhibición, presentando menor puntuación (natural) que las personas con consumo de bajo riesgo.
3. El desempeño de las funciones de inhibición y planeación que presentan las personas con dependencia al alcohol es menor que el de las personas con consumo de bajo riesgo, mostrando menor puntuación en el perfil de ejecución (puntuación normalizada) tanto en el test de Stroop como en la prueba Torre de Hanoi.
4. El tiempo de consumo de alcohol está relacionado con el perfil de ejecución en las pruebas Stroop y Torre de Hanoi.

### Variables

Las variables para esta investigación son de tipo atributivo<sup>3</sup> (Kerlinger y Lee, 2002). Éstas son, la dependencia al alcohol, el consumo de bajo riesgo y tiempo de consumo. Por otra parte, las variables dependientes son el desempeño en las funciones de planeación e inhibición (medidas con puntuaciones naturales y normalizadas).

### Definiciones conceptuales

**Funciones Ejecutivas:** Una serie de capacidades que permiten controlar, regular y planear la conducta y los procesos cognitivos (Flores et al., 2012).

**Planeación:** Capacidad para identificar y organizar una secuencia de eventos con el fin de lograr una meta específica (Ardilla, 2008).

**Inhibición:** Función que permite regular y controlar respuestas impulsivas originadas en otras áreas del cerebro (Flores, Ostrosky y Lozano, 2012).

**Dependencia al alcohol:** Un patrón desadaptativo del consumo de alcohol que implica, deterioro y malestar clínicamente significativos, que se prolonga en un periodo de 12 meses y consiste en un grupo de síntomas cognoscitivos, comportamentales y fisiológicos que indican que el individuo continúa consumiendo la sustancia a pesar de los problemas. Los consumidores presentan un patrón de repetida autoadministración que a menudo lleva a la tolerancia, la abstinencia y a la ingestión compulsiva de la sustancia (American Psychiatric Association, 2003).

**Consumo de bajo riesgo:** Un patrón de consumo de alcohol que está ubicado dentro del marco de pautas legales y médicas, e implica el consumo de 1 a 2 copas por día, no más de 4 por ocasión y no más de 5 días a la semana (Babor y Higgins, 2001).

**Perfil de ejecución en Torre de Hanoi y Test de Stroop:** puntuación normalizada que determina la ejecución en un rango normal alto (14-19), rango normal (7-12), con alteraciones leves a moderadas (4-6) y con alteraciones severas (1-3).

Definiciones operacionales

**Planeación:**

1. Puntuación (natural) obtenida en cada uno de los aspectos de calificación de la Torre de Hanoi al resolverla con tres y cuatro fichas.
2. Perfil de ejecución en Torre de Hanoi, con puntuación normalizada.

**Inibición:**

1. Puntuación (natural) obtenida en cada uno de los aspectos de calificación en la prueba Stroop, para el formato A y B.
2. Perfil de ejecución en Test de Stroop, con puntuación normalizada.

**Dependencia al alcohol:** Obtener un puntaje mayor o igual a 20 en el Test de Identificación de Trastornos por Consumo de Alcohol (AUDIT, por sus siglas en inglés).

**Consumo de bajo riesgo:** Obtener puntuación menor o igual a 7 en el AUDIT.

**Tiempo de Consumo:** Años que la persona lleva consumiendo alcohol.

Participantes:

La muestra se seleccionó de forma no probabilística por conveniencia y estuvo compuesta por dos grupos, uno de ellos integrado por personas que presentaban consumo de bajo riesgo de alcohol y otro grupo con personas que presentaban dependencia de alcohol, cada grupo conto con 10 participantes. Se consideraron como criterios de inclusión ser consumidores de alcohol, tener entre 25 y 55 años de edad y tener estudios mínimos de primero de secundaria (7° grado).

El grupo experimental estuvo integrado por personas provenientes del Centro de Integración Juvenil Iztapalapa Oriente que presentaban dependencia de alcohol de acuerdo con los criterios del AUDIT; y el grupo control estuvo conformado por los parientes de los pacientes del mismo centro de integración, los cuales presentaban consumo de bajo riesgo de alcohol, de la misma forma medidos con los criterios del AUDIT.

Los criterios de exclusión que se consideraron fueron haber consumido otras drogas (exceptuando alcohol y tabaco) en los tres meses cercanos a su participación en el estudio, estar consumiendo medicamentos, haber tenido algún traumatismo craneoencefálico y pasar los rangos de edad y escolaridad.

Materiales:

El AUDIT (Babor, T., Higgins-Biddle et al., 2001) (ver anexo 1) consta de 10 preguntas que evalúan la cantidad y frecuencia de la ingesta, la dependencia y los problemas relacionados con el consumo de alcohol. Su puntuación va de 0 a 40. La consistencia interna del AUDIT, tiene un valor medio en el alfa de Chronbach de 0.80 (Meneses-Gaya, Waldo, Laureiro y Crippa, 2009). Con respecto a la validez transcultural, en la población mexicana la prueba AUDIT presenta una sensibilidad de 90%, una especificidad del 94% (Guzmán, Pefrão, Rodríguez, López y Esparza, 2007).

Se utilizaron las subpruebas Torre de Hanoi (con 3 y 4 fichas) y Test de Stroop (versión A y B) de la Bateria Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales (BANFE) de Flores et al., (2012). Esta es una prueba de tipo escalar que también utiliza rangos, la cual permite registrar los datos naturales de cada prueba y transformarlos en puntuaciones normalizadas. La puntuación natural se refiere a la puntuación obtenida en cada uno de los aspectos de calificación de cada subprueba, por ejemplo, el tiempo, número de errores, etc y esas puntuaciones son registradas en el protocolo de aplicación; por otra parte, las puntuaciones normalizadas permiten determinar el perfil de ejecución de la persona, clasificándose en un rango de normal alto (14-19), rango normal (7-12), con alteraciones leves a moderadas (4-6) y con alteraciones severas (1-3).

Del Test de Stroop (versión A y B) se calificó el número de errores, de aciertos y el tiempo que se llevó en realizar la prueba. Se utilizó tanto la puntuación natural como la normalizada.

Con la Torre de Hanoi (con 3 y 4 fichas) en la puntuación natural se calificó el número de movimientos y de errores que se obtuvieron y el tiempo que se llevó en resolverla. Con la puntuación normalizada sólo se tomaron en cuenta el total de movimientos y el tiempo.

Todos los datos se registraron en el protocolo de aplicación de la BANFE, la cual también tiene las hojas del perfil de ejecución con la puntuación normalizada y el grado de alteración de las funciones cognitivas. Las hojas de perfil se dividen de acuerdo con la edad y con la escolaridad de la persona.

#### Procedimiento

En el Centro de Integración Juvenil Iztapalapa Oriente, en el espacio de pláticas informativas se le explicó a la concurrencia el motivo de la investigación y se solicitó su participación voluntaria. Posteriormente se les aplicó el test AUDIT para identificar el patrón de consumo (consumo de bajo riesgo o dependencia de alcohol), si presentaban cualquiera de esos dos patrones se procedía con la aplicación del test de stroop (versión A y B) y torre de Hanoi (con tres y cuatro fichas). Finalmente se realizó el registro de los datos (puntuaciones naturales) correspondientes en el protocolo de aplicación

de la BANFE y la codificación de las puntuaciones naturales a perfil de ejecución de dicha prueba.

Se llevó a cabo un análisis estadístico utilizando SPSS versión 11, utilizando los estadísticos U de Mann-Whitney para comparar el desempeño de ambos grupos (con datos naturales y perfil de ejecución) en las pruebas Torre de Hanoi y test de Stroop. También se utilizó la prueba Correlación de Spearman para encontrar alguna relación entre el tiempo de consumo de alcohol y el perfil de ejecución en ambas pruebas neuropsicológicas; por último se trabajó con el estadístico eta para medir el grado de asociación entre las variables. Además se usaron gráficas para mostrar las diferencias que sobresalían a simple vista pero que los estadísticos marcaban como diferencias no significativas.

## Diseño

De acuerdo con los criterios de Hernández, Fernández-Collado y Baptista (2006), la presente investigación tiene un diseño transversal relacional, en la cual se describe la relación entre dos grupos (consumo de bajo riesgo y dependencia de alcohol) y el desempeño y perfil de ejecución de funciones ejecutivas como planificación e inhibición en el Test de Stroop y Torre de Hanoi.

## RESULTADOS

La edad promedio de los sujetos es de 42.6 años, con una  $\sigma= 8.941$  y el tiempo promedio que llevan consumiendo alcohol los sujetos es de 25.20 años, con una  $\sigma=9.31$ .

Debido a que los tamaños muestrales son pequeños, no presentan una distribución normal y son dos grupos los que se estudiaron, se llevó a cabo un análisis no paramétrico (con la prueba U de Mann Whhitney), que además permitió el análisis de la relación entre una variable cualitativa (consumo de bajo riesgo y dependencia) y una variable cuantitativa, es decir, el desempeño de planeación e inhibición, evaluados en las pruebas Torre de Hanoi y Stroop respectivamente.

### Desempeño de inhibición y planificación con puntuación natural.

Se comparó el desempeño de inhibición entre el grupo de personas con dependencia al alcohol y personas con consumo de bajo riesgo (tabla 1), por lo que se evaluó cada aspecto de calificación en la prueba Stroop (versión A y B), siendo estos la puntuación natural de errores, tiempo y aciertos. Se utilizó un nivel de significancia de 0.05.

Tabla 1. Comparación entre el tipo de consumo y desempeño en el Test de Stroop.

	Errores Stroop A	Tiempo Stroop A	Aciertos Stroop A	Errores Stroop B	Tiempo Stroop B	Aciertos Stroop B
U de Mann-Whitney	29.5	48	26.5	35	43	37.5
Sig. Asintót.	.117	.880	.068	.254	.579	.341

También se comparó el desempeño de la función de planeación entre ambos grupos (tabla 2), para lo cual se utilizaron las puntuaciones naturales de movimientos, errores y tiempo en la prueba torre de Hanoi (con 3 y 4 fichas). Nivel de significancia de 0.05.



Tabla 2. Comparación entre el tipo de consumo y desempeño en Torre de Hanoi.

	Mov. T.H. 3 Fichas	Errores T.H. 3 Fichas	Tiempo T.H. 3 Fichas	Mov. T.H. 4 Fichas	Errores T. H. 4 fichas	Tiempo T.H. 4 Fichas
U de Mann-Whitney	40	31.5	48	28.5	44.5	39
Sig.Asintót.	.447	.131	.880	.102	.647	.405

Los resultados sugieren que no se ha encontrado asociación entre el desempeño de inhibición y planeación de las personas con dependencia y los consumidores de bajo riesgo; es decir, dado que en todos los aspectos de calificación de ambas pruebas, la significancia es mayor a 0.05 no existen diferencias entre la ejecución (desempeño) de los consumidores de bajo riesgo y las personas con dependencia.

#### **Desempeño de inhibición y planificación con puntuaciones normalizadas.**

En busca de una mayor sensibilidad de la diferencia se utilizaron las tablas de perfil de ejecución de la BANFE (Flores et. al, 2012) convirtiendo las puntuaciones naturales en puntuaciones normalizadas, con lo cual se obtiene un grado o nivel de alteración, cabe mencionar que las puntuaciones normalizadas de la BANFE presentan una media de 10 y una desviación estándar de tres. Con esta nueva medida, tampoco se encontró en diferencias significativas en el desempeño de las funciones de inhibición y planificación entre ambos grupos.

Para obtener esa mayor sensibilidad en los resultados, los puntajes naturales fueron convertidos en puntajes normalizados, dando el perfil de ejecución con los rangos normal alto, normal, con alteraciones leves a moderadas y con alteraciones severas. Los datos se utilizaron como variable ordinal, mientras que el tipo de consumo es una variable nominal, por lo que también se pudo utilizar la U de Mann Whitney, con una significancia de 0.05.

De igual forma se comparó el desempeño de la función de planeación e inhibición entre el grupo de personas con dependencia al alcohol y personas con consumo de bajo riesgo.

Con respecto al desempeño de la función de inhibición, se comparó entre ambos grupos el perfil de ejecución en la prueba Stroop (versión A y B) tomando en cuenta la cantidad de errores, tiempo y aciertos (tabla 3).

Tabla 3. Comparación entre el tipo de consumidor y el perfil de ejecución en la prueba Stroop.

	Errores Stroop A	Tiempo Stroop A	Aciertos Stroop A	Errores Stroop B	Tiempo Stroop B	Aciertos Stroop B
U de Mann-Whitney	44	50	47.5	29.5	50	29.5
Sig.Asintót.	.615	1	.836	.089	1	.89

Para evaluar el desempeño de la función de planeación se consideró el perfil de ejecución en la prueba Torre de Hanoi (con 3 y 4 fichas), tanto de los movimientos, como los errores y el tiempo (tabla 4).

Tabla 4. Comparación entre el tipo de consumidor y el perfil de ejecución en la prueba Torre de Hanoi.

	Mov.T.H. 3 Fichas	Tiempo T.H.3 Fichas	Mov.T.H. 4 Fichas	Tiempo T.H.4 Fichas
U de Mann-Whitney	44	50	47.5	29.5
Sig. Asintót. (bilateral)	.615	1	.836	.089

En todos los aspectos de calificación (tiempo, movimientos, aciertos, etc.), como muestran ambas tablas (3 y 4), la significancia es mayor a 0.05, lo que reafirma que no existen diferencias en el perfil de ejecución en el Test de Stroop y la Torre de Hanoi entre las personas con consumo de bajo riesgo y las personas con dependencia utilizando puntuaciones normalizadas, por lo tanto,

no existen diferencias significativas en el desempeño de las funciones de planeación e inhibición entre ambos grupos.

### **Relación entre el tiempo de consumo y el desempeño de planeación e inhibición.**

También se buscó si había alguna relación entre el tiempo que las personas llevaban consumiendo alcohol y el desempeño de las funciones de inhibición y planeación de los consumidores de alcohol, es decir, se correlacionó el tiempo de consumo con el perfil de ejecución en las pruebas Torre de Hanoi y Test de Stroop. Teniendo las consideraciones anteriores, con respecto al comportamiento de los datos, se aplicó una correlación no paramétrica, la Rho de Spearman, con una significancia de 0.05, los resultados se pueden observar en las tablas 5 y 6.

Tabla 5. Relación entre el tiempo de consumo y el perfil de ejecución en la prueba Stroop.

		Errores Stroop A	Tiempo Stroop A	Aciertos Stroop A	Errores Stroop B	Tiempo Stroop B	Aciertos Stroop B
Coefficiente de correlación	de	-,532*	-,319	-,306	-,117	-,158	-,095
Sig. (bilateral)		,016	,170	,189	,623	,506	,689

Tabla 6. Relación entre el tiempo de consumo y el perfil de ejecución en la prueba Torre de Hanoi.

		Mov. T.H. 3 Fichas	Tiempo T.H. 3 Fichas	Mov. T.H. 4 Fichas	Tiempo T.H. 4 Fichas
Coefficiente correlación		-,532*	-,319	-,306	-,117
Sig. (bilateral)		,016	,170	,189	,623

De acuerdo con los resultados, se concluye que no hay correlación entre el tiempo de consumo de alcohol y el desempeño de las funciones de inhibición y planeación; sin embargo, se observó que en errores StroopA el valor de significancia es de 0.016 indicando que sí existe correlación entre las variables, en esta medición en específico. El valor de Rho es -.532, lo cual sugiere una

moderada correlación negativa entre el tiempo de consumo y el perfil de ejecución.

### Relación entre el tipo de consumidor y aspectos específicos del Test de Stroop y Torre de Hanoi

En cuanto al perfil de ejecución de los errores Stroop A, se utilizó el estadístico eta para comparar el perfil de ejecución entre los consumidores de bajo riesgo y con dependencia al alcohol (figura 1). Se encontró una correlación de 0.119 con una significancia de 0.121, y a pesar de observarse diferencias entre ambos grupos en la figura 1, la comparación que se hace con el estadístico eta, al estar más cerca del cero que del uno, sugiere que existe poco grado de asociación entre el tipo de consumidor y el desempeño para inhibir una respuesta.

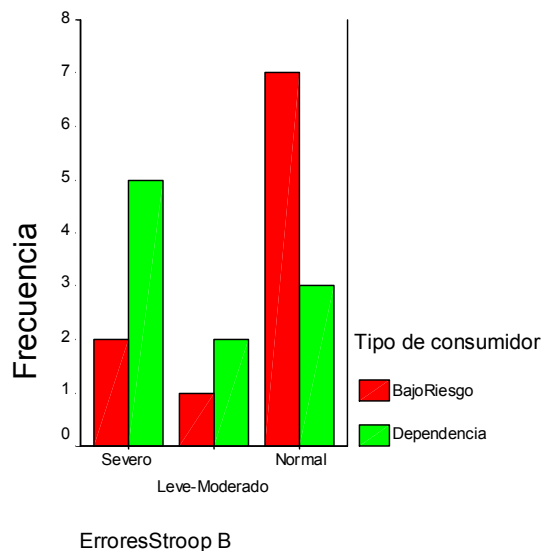


Figura 2. Diferencia en el perfil de ejecución en los errores Stroop B entre consumidores de bajo riesgo y con dependencia.

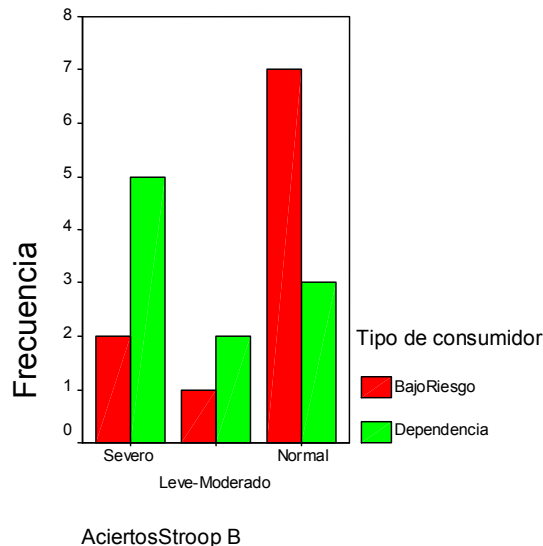


Figura 3. Diferencia en el perfil de ejecución en los aciertos Stroop B entre consumidores de bajo riesgo y con dependencia.

Por otra parte, las correlaciones más altas, en el estadístico eta son los perfiles de ejecución en los errores Stroop B, con una correlación de 0.385 y una significancia de 0.401 y aciertos Stroop B con una correlación de 0.385 y la significancia de 0.401.

Esto sugiere que el grado de asociación entre el perfil de ejecución en los errores Stroop b y los aciertos Stroop b de cada tipo de consumidor (ya sea con dependencia o con consumo de bajo riesgo) muestran una baja asociación; sin embargo es mayor comparada con las mediciones restantes, esto se puede observar en las figuras 2 y 3. Por lo que se puede concluir que existe una baja correlación entre la función de inhibición y el tipo de consumidor.

Con respecto a la Torre de Hanoi (con 3 fichas), el estadístico eta mostró un grado de correlación bajo de 0.302 con una significancia de 0.338 en la mayoría de las mediciones, sin embargo, en la comparación del tiempo que se llevaron en resolver la prueba ambos grupos, fue la que registró la más alta de las puntuaciones.

La figura 4 muestra claramente la diferencia en el perfil de ejecución entre ambos grupos, destacando la cantidad de personas en el grupo de consumidores de bajo riesgo que tuvieron un perfil de ejecución normal, comparados con las personas con dependencia al alcohol, lo cual sugiere que las personas que presentan un consumo de bajo riesgo, muestran un desempeño normal en el tiempo que se toman en la planeación.

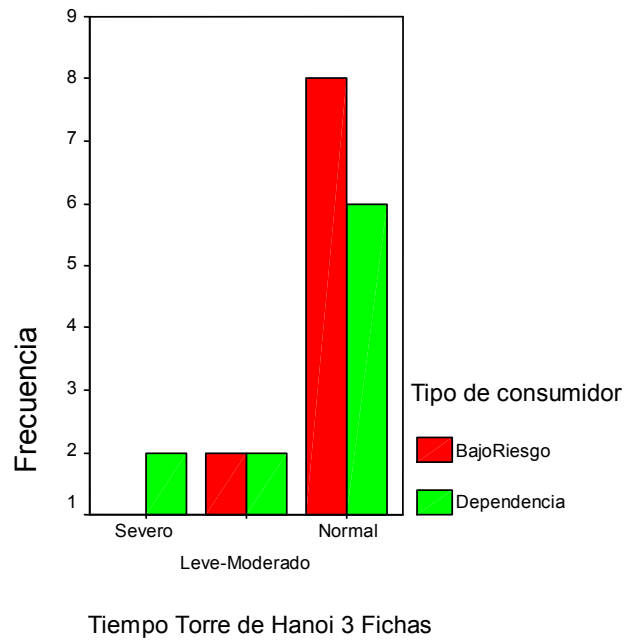


Figura 4. Comparación del perfil de ejecución en Torre de Hanoi con 3 fichas entre consumidores de bajo riesgo y consumidores con dependencia.

## **DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.**

Las hipótesis de ésta investigación sostienen que el rendimiento en la planeación y la inhibición es menor en las personas con dependencia al alcohol, ya que, de acuerdo con la literatura se ha observado la existencia de alteración en los neurotransmisores en las personas con dependencia al alcohol debido al patrón de consumo el cual incluye síndrome de abstinencia responsable de generar muerte neuronal (Zaleski et. al, 2004) y déficit cognoscitivo (Rengifo, 2005). En otras investigaciones se ha evidenciado la vulnerabilidad al daño y disfunción del lóbulo frontal en personas con dependencia del alcohol (Oscar-Berman & Marincovic, 2007). Sin embargo, en la presente investigación, las hipótesis planteadas se rechazan, ya que no se encontró diferencias significativas de rendimiento en la planeación e inhibición entre los consumidores de bajo riesgo y personas con dependencia al alcohol, y no se observó correlación entre el tiempo que las personas llevan consumiendo alcohol y su desempeño en las funciones de planeación e inhibición.

Las pruebas aplicadas en esta investigación son específicas para medir el funcionamiento del lóbulo frontal, área implicada en las funciones ejecutivas. Parte del lóbulo frontal es la CPFDL, que esta mayormente comprometida con la planeación, la cual es evaluada por la Torre de Hanoi y de acuerdo con Makris et al. (2008) se puede esperar de las personas con dependencia al alcohol una disminución del volumen total de esta área, entre otros más, y consecuencias a largo plazo en las FE. Al respecto de lo que se esperaba en la ejecución del Test de Stroop, Oscar-Berman & Marincovic (2007) mencionan que el consumo excesivo de etanol altera la autorregulación y la función de dirigir la conducta a una meta, resultando la característica impulsividad en las personas con dependencia al alcohol; sin embargo en la presente investigación, en el Test de Stroop, no se encontró diferencias significativas en la ejecución por parte de ambos grupos.

Esta ausencia de diferencias significativas la encontró Landa, Fernández-Montalvo, Tirapu-Ustárroz, López-Goñi, Castillo, y Lorea (2006) en una investigación que se llevó acabo con un grupo control y un grupo con

dependencia al alcohol en el cual se muestra que las personas con dependencia no presentan un déficit generalizado. Dentro de las pruebas que aplicaron también estaba incluido el Test de Stroop en el cual se presenta un mayor porcentaje de ejecución correcta por parte del grupo control, pero dicha diferencia no es significativa.

También Bowden-Jons, McPhillips, Rogers, Hutton y Joyce (2005) mencionan que las personas que presentan alteraciones en los procesos de toma de decisiones y a pesar de tener lesiones en la corteza prefrontalventromedial, muestran un funcionamiento normal en la mayoría de las pruebas neuropsicológicas.

Por su parte Goel y Grafman (1995) al medir la ejecución de un grupo control y un grupo de 20 personas con lesión en la corteza cerebral encontró que los pacientes con lesión tuvieron un peor rendimiento que los controles en la Torre de Hanoi, aunque ambos grupos utilizaron la misma estrategia general para resolver la tarea.

La exposición crónica y prolongada al alcohol también es causante del daño cerebral y alteración en las funciones ejecutivas (Ayesta, 2002), por lo que en esta investigación, la búsqueda de relación entre el tiempo de consumo y el desempeño en la inhibición y la planeación no mostraron valores significativos, sugiriendo que no existe correlación entre el tiempo de consumo de alcohol y el desempeño de las funciones de inhibición y planeación

Las personas con dependencia al alcohol presentan un amplio rango de variación con respecto a los cambios neuroanatómicos resultado del patrón de consumo que presentan, el cual puede oscilar entre un 30% a un 80%, es decir un deterioro cognoscitivo de leve a grave, pues es casi comparable con el daño cerebral (Pedrero-Pérez, et. al, 2011) y en esta investigación se esperaba un rendimiento menor por parte de las personas con dependencia en la Torre de Hanoi ya que, como se mencionó antes, en las personas con dependencia al alcohol, las cuales abusan de la sustancia, presentan disminución del metabolismo energético en la CPF resultando un proceso neurodegenerativo y deterioro de las funciones ejecutivas y aunque no presenten atrofia cerebral, el hipometabolismo de las personas con dependencia al alcohol en periodo de



desintoxicación esta relacionado con un menor rendimiento de las funciones ejecutivas (García. Moreno et. al, 2008; Parada et. al, 2007).

La única medición en la que se encontró una diferencia significativa fue en la relación de la variable tiempo de consumo y el perfil de ejecución en los errores Stroop A, la cual se presenta como una moderada correlación negativa; sugiriendo lo mismo el estadístico eta. Es decir, se presentó una disminución en la cantidad de errores en las personas que llevaban consumiendo alcohol más tiempo; esto puede deberse a que probablemente los sujetos hayan generado tolerancia conductual, o quizá, debido a que los participantes que llevan consumiendo alcohol por más tiempo son aquellos con mayor edad, la edad sea una variable que influye; sin embargo la edad de la persona no fue una variable que se midiera para estudiarse en esta investigación. Por otro lado, las demás correlaciones entre el tiempo de consumo y el perfil de ejecución en el Test de Stroop y Torre de Hanoi no muestran valores significativos.

Un importante hecho a considerar relacionado con los resultados obtenidos en esta investigación es la plasticidad del cerebro y su mejora con la abstinencia, Oscar-Berman y Marincovic (2007) mencionan que las funciones ejecutivas pueden mejorar con la abstinencia, y se pueden observar esos cambios en la disminución del encogimiento cerebral desde la 3ª o 4ª semana de abstinencia; dicha variable no fue medida ni controlada en la presente investigación. Esta mejora con la abstinencia puede intervenir en el desempeño de las personas en cada prueba; aunque queda una pregunta al respecto ya que Parada et. al (2007) encontró que personas con dependencia al alcohol en periodo de desintoxicación en un rango de 15 a 90 días presentaban dificultades en las funciones ejecutivas. Entonces, queda la pregunta ¿si esa disminución del encogimiento cerebral, normalización del metabolismo, etc. en los primeros meses, no se puede traducir en mejoras cualitativas en la ejecución de las pruebas neuropsicológicas?; en este punto una sugerencia sería utilizar pruebas más ecológicas que sean sensibles a lo que se esta midiendo.

Con respecto a los resultados encontrados en la presente investigación, es importante considerar que el tamaño de la muestra es muy pequeño y que la

variedad tanto en el rango de edad como en el tiempo de consumo determinan el alcance del análisis estadístico y la magnitud de la interpretación y generalización de los datos.

Por lo que en conclusión no se encontró diferencias significativas en el desempeño de las funciones de planeación e inhibición entre personas que presentan un consumo de bajo riesgo de alcohol y personas con dependencia al alcohol, lo que nos permite decir que este grupo de personas, específicamente, no presentan alteración de las funciones de planeación e inhibición debidas al alcohol.

Es importante tener en cuenta para próximas investigaciones los rangos de edad, ya que puede que estén influyendo en el desempeño de las pruebas. Otro factor que es importante considerar es la amplitud de la muestra, ya que las personas que consumen alcohol representan poco más del 20% de la población, y los que presentan dependencia al alcohol son sólo el 5.5 %, sin considerar que pueden estar consumiendo otras drogas también. Es menor la población que sólo presente dependencia al alcohol sin presentar consumo de otras sustancias, entre ellas el tabaco.

También se sugiere poner atención a la plasticidad del cerebro, esta es una variable que está influyendo en los resultados, ya que en los inicios del periodo de desintoxicación se presente muerte neuronal; aunque si se continúa con la abstinencia puede haber una regulación de los niveles en los neurotransmisores, en el metabolismo y en el funcionamiento de las neuronas; y probablemente en las funciones ejecutivas.

Es imprescindible cuestionarse si las pruebas están siendo sensibles en este tipo de población o se requiere de pruebas más ecológicas en las cuales se observe un mayor acercamiento al funcionamiento en el ambiente de la persona y en tareas más comunes de la vida diaria, por ejemplo llevar a cabo una lista de compras o la planeación de unas vacaciones.

Por último, es importante aclarar el hecho de no haber utilizado la clasificación hecha por el DSM V. Las críticas realizadas a ésta última versión son varias, como la desaparición de categorías como abuso y dependencia para usar en

su lugar niveles de severidad, además se reconoce “el claro peso biológico de este trastorno” (Becoña, 2014), que es un punto importante a retomar, ya que el fenómeno de la dependencia tal cual lo describen en los criterios diagnósticos del DSM IV y CIE 10 está estrechamente relacionado con la adicción y los cambios paulatinos que se observan con el consumo de alcohol, en lo cual se puede observar que la constante exposición a grandes cantidades de alcohol van modificando las estructuras neuronales y la química de éstas, manifestándose el típico *craving* en la dependencia (Babor y Higgings-Binddle, 2001), y las neuroadaptaciones como la tolerancia y la abstinencia. Así, se diferencian dos momentos en el *continuum* de la dependencia, el primer momento es el abuso de la sustancia y el segundo, después de la exposición continua a grandes cantidades de alcohol se establece la dependencia, dejando claro que los criterios anteriores (abuso y dependencia) no son solo criterios al servicio de los ítems, sino que tienen una correspondencia clara incluso con el sustrato biológico y químico del cerebro.

## Referencias

- Al-Ghanem, R., Marco, A., Callao, J., Lacruz, E., Benito, S. y Córdoba, R. (2005). Consumo moderado de alcohol y mortalidad por diversas causas. *Atención primaria*, 36(2), 104-111.
- American Psychiatric Association (1995). *DSM-IV Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales*. Barcelona: Masson.  
Recuperado de <http://www.mdp.edu.ar/psicologia/cendoc/archivos/Dsm-IV.Castellano.1995.pdf>
- American Psychiatric Association (2003). *DSM-IV-TR: Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales*. Barcelona: Masson.
- Anderson, P., Gual, A. y Colon, J. (2008). *Alcohol y atención primaria de la salud: informaciones clínicas básicas para la identificación y el manejo de riesgos y problemas*. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud.
- Ardilla, A. (Ed.) (2008). Funciones Ejecutivas. *Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencia*, 8 (1), 1-21.
- Ardilla, A. y Ostrosky-Solís, F. (2008). Desarrollo histórico de las funciones ejecutivas. *Revista neuropsicología, neuropsiquiatría y neurociencias*, 8(1), 1-21.
- Argandoño, A., Fontrodona, J. y García, P. (2009). *Libro blanco del consumo responsable de alcohol en España: impulsando un cambio de actitudes y patrones de consumo*. España: Diageo España.
- Arias, R. (2005). Reacciones fisiológicas y neuroquímicas del alcohol. *Diversitas*, 1 (1), 138-147.
- Ayesta, F. (2002). Bases bioquímicas y neurobiológicas de la adicción al alcohol. *Adicciones*, 14 (Supl. 1), 63-78.

- Becoña, E. (2014). Trastornos relacionados con sustancias y trastornos adictivos. *Cuadernos de medicina psicosomática y psiquiatría de enlace*, 110, 58-61.
- Babor, T. y Higgins-Biddle, J. (2001). Intervención Breve para el consumo de riesgo y perjudicial de alcohol. Un manual para la utilización en Atención Primaria. Organización Mundial de la Salud, 1-52. Recuperado de [http://www.who.int/substance\\_abuse/activities/en/BImanualSpanish.pdf](http://www.who.int/substance_abuse/activities/en/BImanualSpanish.pdf)
- Babor, T., Higgins-Biddle, J., Saunders, J., Monteiro, M. (2001). AUDIT. Cuestionario de identificación de los trastornos debidos al consume de alcohol. Pautas para su utilización en atención primaria. Organización Mundial de la Salud, 1-40. Recuperado de [http://www.who.int/substance\\_abuse/activities/en/AUDITmanualSpanish.pdf](http://www.who.int/substance_abuse/activities/en/AUDITmanualSpanish.pdf)
- Balbuena, L. (2006). Las torres de Hanoi y el mandato de Brahma. *Sigma*, 28, 83-94.
- Bárez, N. B. y Fernández, S. (2007). Repercusiones forenses del daño en el cortexprefrontalventromedial: relevancia de la toma de decisiones. *Psicopatología Clínica, Legal y Forense*, 7, 127-145.
- Brailowsky, S. (2009). *Las sustancias de los sueños: Neuropsicofarmacología*. España: Fondo de Cultura Económica.
- Bríñez- Horta, J. A. (2001). Diferencias de género en problemas con el alcohol, según el nivel de consumo. *Adicciones*, 13(4), 439-445.
- Borges, G., Medina-Mora, M., Orozco, R., Fleiz, C., Villatoro, J., & Rojas, E., et al. (2009). Unmet needs for treatment of alcohol and drug use in four cities in Mexico. *Salud Mental*, 32, 327-333.
- Bowden-Jones, H., McPhillips, M., Rogers, R., Hutton, S. & Joyce, E. (2005). Riskaking on tests sensitive to ventromedial prefrontal cortex dysfunction predicts early relapse in alcohol dependency: a pilot study. *J NeuropsychiatryClinNeurosci*, 17 (3), 417-420.

- Casas, M. y Guardias, J. (2002). Patología psiquiátrica asociada al alcoholismo. *Adicciones*, 14, 195-219. Recuperado de <http://www.adicciones.es/files/casas.14.pdf>
- Comisión Nacional contra las Adicciones. *Programa contra el alcoholismo y el abuso de bebidas alcohólicas: Actualización 2011-2012, 2011*. Distrito Federal: México. Secretaría de Salud. Recuperado de [http://www.conadic.salud.gob.mx/pdfs/publicaciones/abuso\\_de\\_bebidas.pdf](http://www.conadic.salud.gob.mx/pdfs/publicaciones/abuso_de_bebidas.pdf)
- Conferencia de prevención y promoción de la salud en la práctica clínica en España (1ª, 2007, Madrid, España). Prevención de los problemas derivados del alcohol. Madrid, España, Ministerio de Sanidad y Consumo, 2008. 133 p.
- Consejo Nacional Contra las Adicciones, Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz, Dirección General de Epidemiología e Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. *Encuesta Nacional de Adicciones (ENA) 2008*. Morelos: México. Instituto Nacional de Salud Pública. Recuperado de [http://www.conadic.salud.gob.mx/pdfs/ena08/ENA08\\_NACIONAL.pdf](http://www.conadic.salud.gob.mx/pdfs/ena08/ENA08_NACIONAL.pdf)
- Cortazar, L. y Alonso, M. (2007). Afecto y consumo de alcohol en trabajadores de la industria petroquímica del sur de Veracruz, México. *SMAD Revista Electrónica Salud Mental, Alcohol y Drogas*, 3, 1-14.
- Del Bosque, J., Fernández, C., Fuentes, A., Díaz, D. B., Espínola, M., González, N., Loredó, A., Medina-Mora, M., Nanni, R., Natera, G., Próspero, O., Sánchez, R., Sansores, R., Real, T., y Zinser, J. (2012). Hacia una mejor respuesta ante el problema del abuso de bebidas con alcohol: el papel del Sector Salud. *Salud Mental*, 35(2), 165-174.
- Djousse, L. y Mukamal, K. (2009). Consumo de alcohol y riesgo de hipertensión: ¿Tiene importancia el tipo de bebida o el patrón de consumo? *Revista Española de Cardiología*, 62(2), 603-605. doi: 10.1016/S0300-8932(09)71326-0

- Echeverría, S., Ruíz, T., Salazar, G. y Tiburcio, S. (2004). *Modelo de detección temprana e intervención breve para bebedores problema. Curso de capacitación para profesionales de la salud*. México: Universidad Autónoma de México. Facultad de Psicología.
- Edwards, G. & Gross, M. M. (1976). Alcohol dependence: provisional description of a clinical syndrome. [British Medical Journal](#), 1, 1058-1061.
- Elizondo, J. (2004). El alcoholímetro II: Cómo beber sin emborracharse. *Liberaddictus*, 77. Recuperado de <http://www.alcoholinformate.org.mx/articulos.cfm?catID=2&id=50>
- Félix-Redondo, F., Fernández, D., Palomo, L., Buitrago, F., Pérez, J. y Lozano, L., (2011). Prevalencia de consumo de alcohol y factores de riesgo cardiovascular en un área sanitaria de Extremadura. Estudio Hermex. *Atención Primaria*, 44(4), 201-208. doi: 10.1016/j.aprim.2011.02.012
- Flores, J. C. y Ostrosky-Solís, F. (2008). Neuropsicología de los lóbulos frontales, funciones ejecutivas y conducta humana. *Revista neuropsicología, neuropsiquiatría y neurociencias*, 8(1), 47-58.
- Flores, J. C, Ostrosky, S. F. y Lozano, G. A. (2012). *BANFE, Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales*. México: Manual Moderno.
- García-Molina, A., Tirapu-Ustárroz, J., Luna-Lunario, P., Ibáñez, J. y Duque, P. (2010). ¿Son lo mismo inteligencia y funciones ejecutivas? *Revista de neurología*, 50(12), 738-746.
- García-Molina, A., Tirapu-Ustárroz, J. y Roig-Rovira, T. (2007). Validez ecológica en la exploración de las funciones ejecutivas. *Anales de Psicología*, 23(2), 289-299.
- García-Moreno, L. M., Expósito, J., Sanhueza, C. Y Anguilo, M. T. (2008). Actividad prefrontal y alcoholismo de fin de semana en jóvenes. *Adicciones*, 20(3), 271-279.

- Goel, V. y Grafan, J. (1995). Are the frontal lobes implicated in "planning" functions? Interpreting data from the tower of Hanoi. *Neuropsychologia*, 33(5), 623-642.
- González, E. y Santolaria, F. (2011). Repercusiones orgánicas del consumo de alcohol: diferencias entre hombres y mujeres. *Medicina Clínica*, 137(2), 49-54. doi: 10.1016/j.medcli.2010.12.013
- Gennaro, A. R. (2003). *Remington Farmacia*. México: Médica Panamericana.
- Guerri, C. (2012). Bioquímica de las adicciones. *SEBBM*, 172, 4-7.
- Guzmán, F. F. R., Pedrão, L. J., Rodríguez, A. L., López, G. K. S., y Esparza, A. S. E. (2007). Trastornos por consumo de Alcohol (AUDIT) en adolescentes y jóvenes marginales de bandas juveniles de México. *Escola Anna Nery Revista de Enfermagem*, 11 (4), p. 611-618.
- Hernández, S. R., Fernández-Collado, C. y Baptista, L. P. (2006). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Herrán, O. F., y Ardila, M. F. (2009). Tipología de los consumidores de alcohol y sus factores determinantes en Bucaramanga. Colombia. *Biomédica*, 29, 635-646.
- Landa, N., Fernández-Montalvo, J., Tirapu-Ustárrroz, J., López-Goñi, J., Castillo, A. y Lorea, I. (2006). Alteraciones neuropsicológicas en alcohólicos, un estudio exploratorio. *Adicciones*, 18, 49-60.
- Lopera, F. (2008). Funciones ejecutivas: aspectos clínicos. *Revista neuropsicología, neuropsiquiatría y neurociencias*, 8, 59-76.
- Lozano, A. y Ostrosky, F. (2012). Efecto del nivel socioeconómico en el control inhibitorio durante la edad preescolar. *Acta de investigación psicológica*, 2(1), 521-531.
- Makris, N., Oscar-Berman, M., Jaffin, S., Hodge, S., Kennedy, N., Caviness, V., Marinkovic, K., Breiter, H., Gasic, G., Harris, G. (2008). Decreased Volume of the Brain Reward System in Alcoholism. *Biological Psychiatry*, 64 (3), 192-202. doi: 10.1016/j.biopsych.2008.01.018



- Mariño, M., Berenzón, S. y Medina-Mora, M. (2005). Síndrome de dependencia al alcohol comparación entre hombres y mujeres. *Salud Mental*, 28(3), 33-39.
- Méndez, M., Ruiz, A., Prieto, B., Romano, A., Caynas, S. y Próspero, O. (2010). El cerebro y las drogas, sus mecanismos neurobiológicos. *Salud Menta*, 33 (5), 451-456.
- Meneses-Gaya, C., Waldo, Z. A., Laureiro, S. R. y Crippa, J. A. S. (2009). Alcohol Use Disorders Identification Test (AUDIT): An update systematic review of psychometrics properties. *Psychology&Neuroscience*, 2 (1), 83-97. doi: 10.3922/j.psns.2009.1.12
- Ministerio de Sanidad y Consumo (2008). *Comisión clínica de la delegación del gobierno para el plan nacional sobre drogas. Informe sobre alcohol*. España: Ministerio de Sanidad y Consumo Centro de Publicaciones. Recuperado de <http://www.pnsd.msssi.gob.es/eu/Categoria2/publica/pdf/InformeAlcohol.pdf>
- Muñoz-Céspedes, J. M. y Tirapu-Ustárriz, J. (2004). Rehabilitación de las funciones ejecutivas. *Revista de neurología*, 38(7), 656-663.
- Ochoa, E., Madoz-Gúrpide, A. y Vicente, N. (2009). Diagnóstico y tratamiento de la dependencia de alcohol. *Medicina y Seguridad del trabajo*, 55(214), 26-40.
- Oscar-Berman, M. &Marinković, K. (2007). Alcohol: Effects on Neurobehavioral Functions and the Brain. *NeuropsychologyReview*. 17, 239-257. doi: 10.1007/s11065-007-9038-6
- Parada, M., Corral, M., Fernández-Eire, M. C. y Cadaveira, F. (2007). Rendimiento de los pacientes alcohólicos en la evaluación comportamental del síndrome disejecutivo (BADS). *Mapfre Medicina*, 18(Supl. 1), 87-91.
- Pedrero, E. J., Ruiz, J. M., Rojo, J., Llanero, M., Olivar, A., Bouso, J. C. y Puerta, C. (2009). Versión española del cuestionario disejecutivo (dex-

- sp): propiedades psicométricas en adictos y población no clínica. *Adicciones*, 21(2), 155-166.
- Pedrero-Pérez, E., Rojo, G., Ruiz-Sánchez, J., Llanero-Luque, M. y Puerta-García, C. (2011). Rehabilitación cognitiva en el tratamiento de las adicciones. *RevNeurol*. 52(3), 163-172.
- Petrides, M. (2005). Lateral prefrontal cortex: architectonic and functional organization. *Philosophical Transactions of The Royal Society*, 360, 781-795.
- Redolar, D. (2008). *Cerebro y Adicción*. Barcelona: Editorial UOC.
- Rengifo, A., Tapiero, C. y Spinel, C. (2005). Receptores GABAA (Ácido-Aminobutírico) y su relación con la dependencia del alcohol. *Ingeniería y Ciencia*, 1(1), 77-96.
- Rodríguez-Jiménez, R., Cullio, M. A., Jiménez-Arriero, M., Ponce, G., Aragüés-Figueroa, M. y Palomo, T. (2006). Disfunciones ejecutivas con adultos con trastorno por déficit de atención e hiperactividad. *Revista de neurología*, 43(11), 678-684.
- Rojo, M., Pedreiro, E. J., Ruiz, J. M., Llanero, M. y Puerta, M. (2011). Evaluación del desempeño ocupacional en la vida cotidiana en adictos. Creación de un instrumento de medida: el ADO. *Adicciones*, 23(1), 27-35.
- Roselli, M., Jurado, M.B. y Matute, E. (2008). Las funciones ejecutivas a través de la vida. *Revista neuropsicología, neuropsiquiatría y neurociencias*, 8(1), 23-46.
- Sandoval, C., Ostrosky, F. y Camarena, B. (2012). Relación del gen dopaminérgico COMT en el desempeño de tareas de inhibición. *Acta de investigación psicológica*, 2(1), 532-542.
- Secretaría de Salud. Centro Nacional de Equidad de Género y Salud Reproductiva. *Guía Mujeres y Hombres ante las Adicciones. El papel del personal médico en su detección temprana y derivación a*

tratamiento,2006. México: S/Ed. Recuperado de [http://www.cnegsr.gob.mx/images/stories/Programas/Igualdad\\_y\\_Genero/Docs/repositorio/120116Guia\\_MujeresHombres\\_adicciones.pdf](http://www.cnegsr.gob.mx/images/stories/Programas/Igualdad_y_Genero/Docs/repositorio/120116Guia_MujeresHombres_adicciones.pdf)

Soprano, A. M. (2003). Evaluación de las funciones ejecutivas en el niño. *Revista de neurología*. 37(1), 44-50.

Sociedad Española de Toxicomanías. (2006). *Tratado SET de trastornos adictivos*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.

Tirapu-Ustárrroz, J. (2008). *Manual de neuropsicología*. España: Vriquera Editores.

Unterrainer, J. y Owen, A. (2006). Planning and problem solving: from neuropsychology to functional neuroimaging. *Journal of Physiology*. 99, 308-317.

Valdés, J. y Torrealba, F. (2006). La corteza prefrontal medial controla el alerta conductual y vegetativo. Implicancias en desórdenes de la conducta. *Revista chilena de neuro-psiquiatría*, 44(3), 195-204. Doi: 10.4067/S0717-92272006000300005

Van der Elst, W., Van Boxtel, M., Van Breukelen, G. y Jolles, J. (2006). The stroop color-word test. Influence of age, sex and educatons; and normative data for a large simple across the adult age range. *Assessment*, 13(1), 62-79. Doi: 10.1177/1073191105283427

Verdejo-García, A. y Bechara, A. (2010). Neuropsicología de las funciones ejecutivas. *Psicothema*, 22(2), 227-235.

Zaleski, M., Struffaldi, G., Aparecida, V. &Lemos, T. (2004).Neuropharmacological aspects of chronic alcohol use and withdrawal syndrome.*Revista Brasileña de Psiquiatría*, 26 (Supl. 1), 40-42.