



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE PSICOLOGÍA**

**EVALUACIÓN NEUROPSICOLÓGICA  
COMPUTARIZADA EN ESTUDIANTES  
UNIVERSITARIOS CON CONSUMO  
PROBLEMA DE ALCOHOL**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**LICENCIADO EN PSICOLOGÍA**

P R E S E N T A :

**CÉSAR ROMERO REBOLLAR**

DIRECTORA DE TESIS:

DRA. FEGGY OSTROSKY SHEJET

REVISORA DE TESIS:

MTRA. GABRIELA OROZCO CALDERÓN

SINODALES:

DRA. ALICIA ELVIRA VÉLEZ GARCÍA

LIC. AZUCENA LOZANO GUTIÉRREZ

LIC. MAURA JAZMÍN RAMÍREZ FLORES



MÉXICO, D.F.

2009



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**

A la Dra. Feggy Ostrosky por permitirme colaborar en muchos proyectos y darme la oportunidad de aprender de ella y sobretodo por brindarme su muy valiosa amistad desde hace ya tres años.

A mi revisora Gaby Orozco por siempre estar ahí y además ser una gran amiga.

A mis sinodales Alicia, Azu y Maura por siempre tener la disposición y la respuesta para todo y aparte ser unas excelentes compañeras y amigas.

A todos los integrantes del Laboratorio de Neuropsicología y Psicofisiología con cada uno de ustedes he tenido la oportunidad de compartir cosas muy importantes, además he encontrado muy buenos y valiosos amigos.

A todos con los que he compartido el tiempo libre, los de la prepa y los de las diferentes bandas.

A mi familia, finalmente todo esto es por ustedes.

A Paloma, con todo mi amor, gracias por estar aquí, por acompañarme y apoyarme en esto que es muy importante para mí.

Esta tesis fue realizada con el apoyo de la Universidad Nacional Autónoma de México, Secretaría de Desarrollo Institucional, Programa Transdisciplinario en Investigación y Desarrollo para facultades y escuelas, Unidad de Apoyo a la Investigación en facultades y escuelas, a través de su macroproyecto: SDEI-PTID-06-12.

**DESARROLLO DE NUEVOS MODELOS PARA LA  
PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO DE CONDUCTAS  
ADICTIVAS**



## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	5
RESUMEN.....	7
CAPÍTULO 1: EL ALCOHOL.....	9
1.1 ¿QUÉ ES EL ALCOHOL?.....	9
1.2 CONSUMO DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS.....	10
1.3 DEFINICIONES DE LOS TIPOS DE BEBEDORES.....	13
1.4 EPIDEMIOLOGÍA DEL CONSUMO DE ALCOHOL.....	17
1.5 CONSUMO DE ALCOHOL EN POBLACIÓN UNIVERSITARIA.....	19
1.6 NEUROFARMACOLOGÍA DEL ALCOHOL.....	21
CAPÍTULO 2: NEUROPSICOLOGÍA.....	27
2.1 ANTECEDENTES DE LA NEUROPSICOLOGÍA.....	27
2.2 UNIDADES FUNCIONALES.....	30
2.3 ENFOQUES DE EVALUACIÓN DEL DAÑO CEREBRAL: NEUROPSICOLOGÍA VS. PSICOMETRÍA.....	34
2.4 EVALUACIÓN NEUROPSICOLÓGICA.....	37
CAPÍTULO 3: EVALUACIÓN BASADA EN EL USO DE COMPUTADORAS: APLICACIONES EN LA NEUROPSICOLOGÍA.....	42
3.1 BATERÍA NEUROPSICOLÓGICA COMPUTARIZADA (BNC).....	44
3.2 NEUROPSICOLOGÍA Y CONSUMO DE ALCOHOL.....	57
CAPÍTULO 4: MÉTODO.....	62
CAPÍTULO 5: RESULTADOS.....	72
CAPÍTULO 6: DISCUSIÓN.....	84
APÉNDICE.....	92
REFERENCIAS.....	100

**EVALUACIÓN NEUROPSICOLÓGICA COMPUTARIZADA EN  
ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS CON CONSUMO PROBLEMA DE  
ALCOHOL**

**ROMERO REBOLLAR CÉSAR**

**INTRODUCCIÓN**

El consumo de sustancias se ha convertido en un tema de gran interés en la investigación científica, la cual se ha enfocado en aspectos que van desde las consecuencias sociales, el impacto económico del consumo, las actitudes hacia las drogas, las alteraciones cognitivas asociadas al consumo, entre otros aspectos.

La juventud es una etapa de gran importancia en el desarrollo de un individuo, ya que, se establecen metas que de conseguirse marcan la vida de forma permanente, como las metas académicas.

El consumo de sustancias puede interferir en la consecución de objetivos académicos, se ha reportado que una de las drogas preferidas por los jóvenes universitarios es el alcohol, la cual es una droga que al consumirse de forma moderada puede traer beneficios a la salud, sin embargo, el patrón de consumo de los jóvenes universitarios puede alterar habilidades cognitivas indispensables para el éxito académico.

La presente tesis es una investigación acerca del consumo problema de alcohol y su impacto sobre las funciones cognitivas en los estudiantes universitarios. En el primer capítulo se describe qué es el alcohol, la forma de consumo y la clasificación de los diferentes tipos de bebedores, la prevalencia

de consumo en México y el consumo en población universitaria y por último se describe el mecanismo de acción del alcohol.

El capítulo dos trata el tema de la neuropsicología, sus antecedentes y fundamentos, la diferencia entre neuropsicología y psicometría y se describen los elementos de la evaluación neuropsicológica.

En el capítulo tres se aborda el uso de computadoras en la evaluación neuropsicológica y se describe la Batería Neuropsicológica Computarizada (BNC), las subpruebas que incluye y la forma de calificación. Además se presenta una revisión de la literatura acerca de la neuropsicología y el consumo de alcohol, partiendo de estudios llevados a cabo en sujetos alcohólicos, hasta presentar la controversia en los hallazgos en población universitaria con consumo problema de alcohol.

El capítulo cuatro es el método, se describen la justificación y el planteamiento del problema, los objetivos, las hipótesis y las variables consideradas en esta investigación, así como los sujetos, el muestreo, el tipo y diseño de estudio, los instrumentos utilizados, el procedimiento y análisis estadístico.

En el capítulo 5 se presentan los resultados obtenidos de las diversas mediciones. Y el capítulo 6 es la discusión, las conclusiones y las limitaciones del estudio.

Por último este tipo de investigaciones son muy importantes, ya que, los resultados arrojados pueden servir para el desarrollo de campañas orientadas a sensibilizar a la población e incitarlas a reducir el consumo de sustancias, además se pueden desarrollar tratamientos terapéuticos más efectivos.

## RESUMEN

El consumo de alcohol se ha asociado a alteraciones cognitivas, incluyendo deficiencias en atención y funciones ejecutivas, memoria y procesamiento de información.

Existen diversos estudios que se han enfocado en el desempeño cognitivo de personas alcohólicas, sin embargo, los estudios llevados a cabo en poblaciones de jóvenes universitarios no dependientes a la sustancia pero que tienen un consumo problema de alcohol son pocos y sus resultados han sido contradictorios. Esto es, algunos estudios no reportan alteraciones cognitivas, mientras que otros las reportan en las áreas del aprendizaje y la memoria; otros estudios describen una tendencia a tener un desempeño más bajo comparado con controles.

El objetivo del presente estudio fue investigar los efectos del consumo problema de alcohol sobre el desempeño en una batería neuropsicológica computarizada (BNC) en una población de jóvenes universitarios, así como evaluar la presencia de síntomas de depresión y ansiedad y su impacto sobre el desempeño cognitivo.

Se estudiaron 64 estudiantes universitarios pareados por edad y escolaridad divididos en un grupo control (n=30) y un grupo de bebedores problema (n=34). Los resultados indicaron un desempeño cognitivo significativamente más bajo en el grupo de bebedores problema sobretodo en tareas de memoria, además este grupo también presentó niveles de ansiedad y depresión más altos comparado con el grupo control.



La discusión se centra en la relación de síntomas psiquiátricos (como la depresión y la ansiedad) y consumo problema de alcohol y su relación con el desempeño neuropsicológico. También se discute la relación entre consumo problema de alcohol y desempeño cognitivo y su relación con la edad de inicio de consumo de alcohol además del impacto sobre las habilidades cognitivas, específicamente la memoria. Se concluyó que el consumo problema de alcohol en los universitarios se relaciona con un bajo desempeño global en la BNC, específicamente afecta la velocidad del procesamiento de información en procesos de atención sostenida y codificación de material verbal y además afecta la eficiencia de aprender y recordar información.

## CAPÍTULO 1: EL ALCOHOL

### **1.1 ¿Qué es el alcohol?**

El alcohol (alcohol etílico o etanol) es una sustancia derivada de la descomposición de carbohidratos vegetales; al consumir grandes cantidades se origina un desequilibrio metabólico, ya que, el organismo debe destinar recursos para procesarlo y eliminarlo debido a que no es un producto normal del metabolismo humano (Ladero, 1998).

El alcohol es una droga antigua, el proceso de fermentación ya era conocido desde las primeras civilizaciones agrícolas, y desde estos tiempos se conocen los efectos físicos y psicosociales del uso y del abuso de bebidas alcohólicas (Goldstein, 2003; Martín et al, 1998).

El componente psicoactivo de las bebidas alcohólicas es el etanol. Las bebidas son variables en olor y sabor y se pueden agrupar en bebidas fermentadas y bebidas destiladas; las primeras se producen cuando se dejan reposar determinados vegetales y frutas de alto contenido de azúcar durante un periodo de tiempo largo y tienen concentraciones<sup>1</sup> que van del 5 al 15% algunos ejemplos de bebidas fermentadas son el vino, la cerveza, la sidra, etc.

Por otro lado las bebidas destiladas se obtienen hirviendo bebidas fermentadas, al eliminarse parte del contenido de agua se eleva el porcentaje total de alcohol hasta alcanzar concentraciones que van desde un 25 a un 50% algunos ejemplos de este tipo de bebidas son el whisky, el ron, la ginebra, etc. (Echeburúa, 2002; Ladero, 1998).

---

<sup>1</sup> Porcentaje de alcohol en la bebida.

El alcohol posee cualidades físicas y biológicas que lo hacen perjudicial para el organismo humano; es un compuesto totalmente miscible en agua por lo que llega a cualquier célula del organismo, también es soluble en lípidos lo cual le permite rebasar las barreras lipídicas que se oponen a su penetración en la membrana celular. Por encima de determinadas concentraciones (alrededor de 1 gr de alcohol por cada litro de sangre) es directamente tóxico. El alcohol desequilibra bioquímicamente al organismo, cada gramo de alcohol genera alrededor de 7.2 kcal que no tienen utilidad alguna para el organismo, en el metabolismo de las calorías generadas por el consumo de alcohol se destinan muchos recursos que resultan en un mayor gasto energético del organismo (Ladero, 1998; Zeigler et al, 2005).

## **1.2 Consumo de bebidas alcohólicas**

El término de unidades de bebida estándar o copas estándar, que en México equivale a 12 gramos de alcohol puro, permite una mayor facilidad en el registro del consumo, se considera una copa estándar por ejemplo una cerveza de 355 ml una copa de vino, un caballito de bebidas destiladas, etc., estas equivalencias se deben a que cada medida contiene la misma cantidad de alcohol puro, es decir, 12 gramos (Echeburúa, 2002; Medina-Mora, 2001).

Si el alcohol se consume de forma moderada no se considera perjudicial para la salud y puede traer beneficios como un menor riesgo de enfermedades cardiovasculares, ya que, el etanol tiene propiedades anticoagulantes, se ha reportado un menor riesgo de sufrir alguna demencia, así como un menor riesgo de accidente cerebrovascular, etc. (Echeburúa, 2002; Ladero, 1998; Lezak et al, 2004; Meyerhoff et al, 2005).

El consumo de bebidas alcohólicas se asocia a situaciones de convivencia social, en México el consumo de alcohol es una práctica común y arraigada. Sin embargo queda la cuestión de establecer cual es el umbral de consumo por encima del cual una persona incurre en un riesgo de sufrir complicaciones asociadas al consumo de alcohol (Echeburúa, 2002; Ladero, 1998; Vargas et al, 2005).

Si una sociedad consume colectivamente una droga tiende a sobrevalorar los aspectos positivos y minusvalorar los efectos nocivos, el alcohol cuenta con una gran aceptación social lo que le ha permitido incorporarse a todo tipo de relación social, esta incorporación favorece una actitud acrítica sobre todos los problemas que un uso inadecuado puede llevar consigo. La ingesta excesiva de alcohol al formar parte de nuestra cultura provoca una creencia de valorarla como un hábito normal e incluso como un rito de iniciación a la adultez. Debido a que existen cantidades “seguras”<sup>2</sup> de consumo de alcohol el rebasar dichas cantidades se considera un abuso de la sustancia.

El consumo frecuente (casi diario) por encima de las cantidades seguras puede tener consecuencias médicas como dependencia a la sustancia que se expresa como tolerancia (necesidad de consumir mayor cantidad de la sustancia para lograr el efecto deseado) y síndrome de abstinencia (ansiedad, irritabilidad, *delirium tremens*). Al llegar a la dependencia al alcohol es muy común la experimentación con otras drogas, ya que, se busca un efecto más potente o el consumo de otra sustancia para evitar los efectos del síndrome de abstinencia.

---

<sup>2</sup> Cantidades consumidas que no causan daño a la salud.

Al referirse a enfermedades asociadas al alcohol se piensa inmediatamente en el alcoholismo, sin embargo, aunque este trastorno es la parte más visible y dramática de este fenómeno, no todos los consumidores tienen problemas, pero en un momento dado cualquiera puede sufrir consecuencias adversas sin ser dependientes a la sustancia, ya sea por consumir grandes cantidades o por consumir en situaciones de riesgo. Los problemas asociados al consumo excesivo de alcohol son mucho más frecuentes y afectan a personas que no sufren de alcoholismo, este tipo de consumo puede crear problemas como violencia, bajo rendimiento en el trabajo y en los estudios, accidentes, así como deterioro progresivo de la salud (Echeburúa, 2002; Medina-Mora, 2001; Vargas et al, 2005).

Los jóvenes sienten una especial preferencia por el alcohol, ya que, se obtienen gratificaciones inmediatas como la desinhibición social; los patrones de consumo de alcohol especialmente de los jóvenes se caracterizan por ser excesivos pero limitados a los fines de semana o a acontecimientos concretos. Los jóvenes en el ambiente universitario se encuentran en una etapa en la cual se presentan procesos decisivos en la vida de una persona como la elección de amigos estables, el desarrollo de aficiones, establecimiento de objetivos académicos y profesionales, establecen, prueban y refinan su identidad psicológica, asumen nuevos roles sociales, etc., y el problema en esta etapa de la vida radica en que la ingesta excesiva interfiere con el desarrollo del individuo. Las consecuencias perjudiciales de este consumo excesivo, pueden marcar negativamente el futuro de la persona (Borsari et al, 2007; Echeburúa, 2002).

### **1.3 Definiciones de los tipos de bebedores**

El uso del alcohol está permitido social y legalmente, de hecho del total de consumidores de alcohol la mayor parte no experimenta consecuencias negativas con su consumo (Echeburúa, 2002; Medina-Mora, 2001).

Desde el inicio del estudio del alcoholismo se tenía noción de la heterogeneidad en los consumos. Existen diversas formas de clasificar a los bebedores, en esta investigación nos basaremos en la clasificación anglosajona que ubica a los bebedores en un continuo que va desde los abstinentes, bebedores no problema, bebedores problema, hasta los alcohólicos (Martín et al, 1998).

El *abstinente* o *abstemio* se define como aquella persona que no ha consumido alcohol en los últimos 12 meses (Medina-Mora, 2002). Mientras que el *bebedor no problema* o *bebedor moderado* es aquel sujeto que consume alcohol por debajo de los límites establecidos de consumo seguro, este consumo no causa problemas ni para el usuario ni para la sociedad (Martín et al, 1998; Medina-Mora, 2002).

El *bebedor problema* o *abusador* es un consumidor que puede presentar consecuencias familiares, académicas, etc., Sobell (citado en Martín et al, 1998) los tipifica de la siguiente manera:

- No presentan sintomatología de abstinencia,
- La historia de consumo es relativamente corta,
- Mantienen una cierta estabilidad sociofamiliar y económica.

Sin embargo el tipo de consumo que tienen los bebedores problema, es decir, *consumo problema de alcohol*, se asocia a un mayor riesgo de daño físico o psicológico, sin llegar a la dependencia de la sustancia, este tipo de

consumo es más frecuente en jóvenes universitarios (Andrade, 2001; Echeburúa, 2002; Larimer et al, 2005; Martín et al, 1998; Morales et al, 2002; Seppä, 2006).

El consumo problema de alcohol se puede identificar mediante el Test de Identificación de Trastornos por el Uso de Alcohol (AUDIT) (Saunders et al, 1993), este es un cuestionario de tamizaje para identificar a personas con problemas tempranos por el uso del alcohol. Es un cuestionario auto-administrable que consta de 10 preguntas. La puntuación máxima es de 40 puntos y el punto de corte recomendado en México es de 8 puntos. El AUDIT se utiliza frecuentemente para medir el consumo problema de alcohol por su alta sensibilidad (92%) y especificidad (94%), (Morales et al, 2002). Fue validado en México y se ha utilizado en diversas investigaciones tanto en población general como en ambientes hospitalarios (Villamil et al, 2005).

En la última etapa de este continuo encontramos a los *alcohólicos o dependientes al alcohol*, el alcohólico centra su vida en conseguir y consumir alcohol y al dejar de beber sufre consecuencias como temblores severos, agotamiento, hasta alucinaciones y delirium tremens, presenta tolerancia y dependencia a la sustancia (Andrade, 2001).

Actualmente existen dos sistemas diagnósticos principales que hacen una descripción clara y exacta de los factores médicos que caracterizan al alcoholismo (Hasin, 2003; Martín et al, 1998, Medina-Mora, 2002), estos sistemas son el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales, DSM-IV (APA, 1994) y la Clasificación Internacional de Enfermedades CIE-10 (OMS, 1992). En la tabla 1 se describen los criterios diagnósticos de alcoholismo en los 2 sistemas.

TABLA 1: Criterios diagnósticos de alcoholismo según los sistemas DSM-IV y CIE-10.

<b>CRITERIOS</b>	<b>DSM-IV</b>	<b>CIE-10</b>
<i>Diagnóstico</i>	Patrón desadaptativo de consumo que lleva a un deterioro o malestar clínicamente significativos expresado por tres o más ítems en algún momento en un periodo de 12 meses.	Tres o más ítems que ocurran juntos en un periodo de al menos un mes, o si es menor a un mes que ocurran juntos en un periodo de 12 meses.
<i>Tolerancia</i>	La necesidad de consumir mayores cantidades de alcohol para alcanzar la intoxicación o el efecto deseado o la disminución del efecto con el uso continuo de la misma cantidad de alcohol.	Necesidad de consumir mayores cantidades para lograr la intoxicación. Disminución del efecto deseado con la misma cantidad de alcohol.
<i>Abstinencia</i>	Presencia del síndrome de abstinencia característico del alcohol. Consumo de alcohol o sustancia similar para aliviar los efectos de la abstinencia.	Síntomas fisiológicos característicos de la abstinencia al alcohol. Consumo de alcohol o sustancia similar para aliviar el síndrome de abstinencia.
<i>Pérdida de control</i>	Intentos persistentes no exitosos para controlar o dejar la bebida. Beber más cantidad y más tiempo de lo que se	Dificultades para controlar la bebida en términos de inicio, término y niveles de uso.



	planeaba.	
<i>Descuido de actividades</i>	Actividades sociales, ocupacionales o recreativas se reducen o abandonan a causa de la bebida.	Abandono o reducción de placeres alternativos importantes a causa de la bebida.
<i>Gasto de tiempo en actividades relacionadas al alcohol.</i>	Inversión de grandes cantidades de tiempo para obtener y usar la bebida y recuperarse de los efectos de la bebida.	Inversión de grandes cantidades de tiempo para obtener y usar la bebida y recuperarse de los efectos de la bebida.
<i>Uso continuado a pesar de los problemas.</i>	Uso continuado de la sustancia a pesar del conocimiento de los problemas físicos o psicológicos provocados o exacerbados por la bebida.	Uso persistente de la sustancia a pesar del conocimiento de las consecuencias dañinas tanto físicas como psicológicas.

Como se puede observar ambos sistemas son casi paralelos. Es importante conocer a los diferentes tipos de bebedores ya que se observa una tendencia evolutiva de la dependencia, es decir, se ha postulado que aquellas personas con consumo problema de alcohol corren el riesgo de convertirse en alcohólicos si se conjugan factores como la ingesta abusiva durante periodos prolongados alrededor de 10 a 15 años por este motivo la mayor frecuencia de personas alcohólicas son mayores de 40-45 años. Por otro lado si un bebedor problema no se convierte en alcohólico, no quiere decir que el consumo de alcohol no le provoque consecuencias negativas (Echeburúa, 2002; Martín et al, 1998).

El desarrollo de un patrón de consumo problema de alcohol y de una probable dependencia a la sustancia se relaciona con factores socioambientales como la disponibilidad de la sustancia, el bajo costo y la legalidad del consumo; factores cognitivos como la actitud hacia el consumo, las expectativas y creencias que se tienen acerca del consumo de alcohol; la predisposición genética que se expresa tanto como una tolerancia gastrointestinal como una tolerancia a los efectos psicotrópicos; factores de personalidad del sujeto como extraversión y búsqueda de estimulación así como la presencia de alteraciones psiquiátricas como síntomas de depresión, ansiedad, trastorno antisocial, entre otros. Además se ha sugerido que una vez establecido el patrón de consumo éste es muy resistente al cambio y se mantiene sobretodo por las propiedades farmacodinámicas de la sustancia y las situaciones sociales en las cuales se consume el alcohol (Echeburúa, 2002; Goldstein, 2003; Medina-Mora, 2001; Oscar-Berman et al, 2003; Tapert et al, 2004/2005).

#### ***1.4 Epidemiología del consumo de alcohol***

El alcohol, el tabaco y otras drogas son usadas en la mayoría de los países del mundo, sin embargo, la extensión, los patrones y las consecuencias del uso difieren de país en país. Después del tabaco el alcohol es la sustancia más usada en el mundo y su uso se ha incrementado en los países en vías de desarrollo. La Organización Mundial de la Salud señala que el patrón de consumo entre jóvenes de América se caracteriza por ser excesivo y episódico (Monteiro, 2007).

El consumo diario de alcohol no es una práctica común en México, es más frecuente el consumo de grandes cantidades en una sola ocasión, hasta llegar a la intoxicación, este patrón de consumo se ha asociado a una mayor proporción de problemas relacionados al consumo de alcohol como violencia y problemas sociales (Medina-Mora et al, 1998; Medina-Mora, 2002).

La Encuesta Nacional de Adicciones (ENA) en el 2002 indica que poco más de 32 millones de personas entre 12 y 65 años en México consumen alcohol. La población urbana entre 18 y 65 años reportó un volumen total de alcohol consumido o consumo per cápita<sup>3</sup> de 3.5 litros, y respecto a los varones el volumen de etanol reportado fue de 7.1 litros, en el rango de edad de 18-29 años en poblaciones urbanas indica que aproximadamente el 57% de los encuestados es bebedor actual. De acuerdo a la frecuencia de consumo de alcohol se reporta que el mayor porcentaje de los encuestados en este grupo de edad consume alcohol de 1 a 3 veces al mes.

A pesar de que el volumen total de etanol consumido es bajo comparado con otros países como Estados Unidos o España, la distribución del consumo no es homogénea, ya que, el 25% de los bebedores excesivos consume el 78% del alcohol disponible. Este fenómeno de bajo volumen de consumo per cápita se ha asociado a un alto índice de problemas asociados al consumo de alcohol, ya que, se relaciona con episodios de intoxicación (Medina-Mora et al, 1998; Medina-Mora, 2001).

---

<sup>3</sup> Indicador que se obtiene dividiendo el volumen total de alcohol consumido entre el número de potenciales consumidores.

### **1.5 Consumo de alcohol en población universitaria.**

Existe un elevado interés por el estudio de los factores asociados a las consecuencias del consumo problema y el abuso del alcohol. Este interés surge, ya que, mundialmente se observa el fenómeno de altos niveles de abuso en poblaciones de personas menores a los 30 años de edad, específicamente en el caso de nuestro país el 82% de las personas con nivel de estudios de licenciatura son bebedores. El uso y abuso del alcohol por parte de los estudiantes universitarios y las consecuencias negativas resultantes han sido bien documentadas, en México se han llevado a cabo estudios en los cuales los estudiantes universitarios que abusan del alcohol reportan problemas sobretodo de tipo social como arrestos, problemas familiares, etc., también se ha reportado que el consumo problema de alcohol es más común en los jóvenes universitarios comparados con aquellos que no asisten a la universidad, teniendo un mayor impacto en edades de 18-25 años de edad, se considera que esta población es vulnerable al desarrollo de un patrón de consumo de bebedor problema sobretodo por las actitudes y creencias hacia el consumo de bebidas alcohólicas, es decir, consideran que el consumo de grandes cantidades de alcohol es positivo, además de que esta forma de consumo se asocia con el contacto y la convivencia con otros jóvenes que suelen embriagarse frecuentemente, otro factor que hace vulnerable a esta población es la sensación placentera del consumo, la relajación obtenida, las experiencias sexuales, etc., que se asocian a la disminución de la tensión que encuentran en las aulas (Andrade, 2001; Bocardo, 2000; Castillo et al, 1999; Larimer et al, 2005; Mora-Ríos, 2005).

La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) realizó una encuesta en más de 5 mil estudiantes universitarios sobre el consumo de bebidas alcohólicas, se encontró que existe un 27.6% de no bebedores, un 45.6% de bebedores ocasionales y 27.7% de bebedores habituales; en cuanto a la edad de inicio de ingesta de alcohol se reportó que el 32.5% de los encuestados inició el consumo de alcohol entre los 16 y 18 años de edad, mientras que el 31.3% lo hizo entre los 19 y 21 años (Andrade, 2001).

En cuanto a la prevalencia de bebedores problema se ha encontrado una frecuencia de 7 bebedores problema por cada alcohólico (Andrade, 2001). La prevalencia del consumo problema es alta siendo el más afectado el sexo masculino, se han encontrado porcentajes de 30% en hombres y 5% en mujeres con consumo problema en poblaciones hospitalarias en México, así como un porcentaje de 22% de hombres con consumo problema de alcohol en diferentes centros hospitalarios. El patrón típico de consumo entre jóvenes sigue siendo de baja frecuencia (mensual o semanal) comparado con lo que se reportó en 1998 y se asocia más bien con grandes cantidades (5 copas o más por ocasión) característico del 65% de este grupo (Medina-Mora et al, 1998; Medina-Mora, 2001).

Ante toda esta información surge la pregunta ¿qué ocasiona el alcohol a nivel fisiológico?, ¿afecta al cerebro?, estas y otras cuestiones serán respondidas en el siguiente apartado.

## **1.6 Neurofarmacología del alcohol**

El alcohol se ingiere comúnmente por vía oral, una vez absorbido llega al hígado, cuando se consume con alimentos o cuando el estómago está lleno se absorbe a través de la mucosa gástrica. Del 5 al 10% del etanol absorbido se elimina por el aire espirado, la orina y el sudor. El resto se metaboliza especialmente en el hígado. Durante la metabolización el etanol utiliza en primer lugar una cadena enzimática llamada alcoholdehidrogenasa (ADH), esta fase del metabolismo consiste en neutralizar gran parte del etanol antes de que llegue al torrente sanguíneo y degradar la molécula a acetaldehído en esta fase interviene la enzima aldehído deshidrogenasa (ALDH) que degrada la molécula en acetato el cual es un producto normal del organismo, el acetato se transforma principalmente en agua y sirve de fuente energética para el organismo (Ladero, 1998).

Se ha sugerido que el consumo crónico de alcohol disminuye la actividad de las enzimas que participan en la metabolización del etanol sobretodo de la ALDH provocando una mayor concentración de acetaldehído en la sangre lo cual puede ser el origen de las alteraciones hepáticas asociadas al alcohol (Ladero, 1998), así como de las alteraciones del sistema nervioso central, ya que, esta molécula penetra la barrera hematoencefálica, y el cerebro tiene una baja capacidad para degradarla lo que ocasiona que el acetaldehído se una a proteínas de la membrana neuronal haciéndola más permeable desequilibrando la entrada y salida de iones (Forn-Frías et al, 2003). Además el acetaldehído reacciona con la dopamina lo cual se ha interpretado como el causante del efecto reforzador y placentero del alcohol que lleva al sujeto a consumir la sustancia (Goldstein, 2003).

Debido a que el alcohol es altamente soluble en lípidos se distribuye por prácticamente todos los tejidos corporales incluyendo el cerebro (Zeigler et al, 2005).

La intoxicación alcohólica aparece a partir una tasa de alcoholemia<sup>4</sup> de 1-1.5 gramos, la intoxicación aparece a los pocos minutos de la ingesta de alcohol, en una primera fase se manifiesta como excitación y euforia, después aparecen alteraciones psicomotrices y psicológicas como conductas violentas, comportamiento sexual inadecuado, etc., si se continúa bebiendo y se alcanza una alcoholemia de 4 a 5 gramos se puede llegar a la inconciencia, coma e incluso la muerte (Echeburúa, 2002; Ladero, 1998).

El alcohol posee efectos psicoactivos, se sabe que sus efectos agudos están mediados por la interacción con diferentes neurotransmisores (Ayesta 2002). No se sabe con exactitud cual es el mecanismo de acción del alcohol, es decir, no se ha demostrado de forma concluyente que exista un receptor específico en el cerebro para el alcohol (Ayesta 2002; Goldstein, 2003; Ladero, 1998).

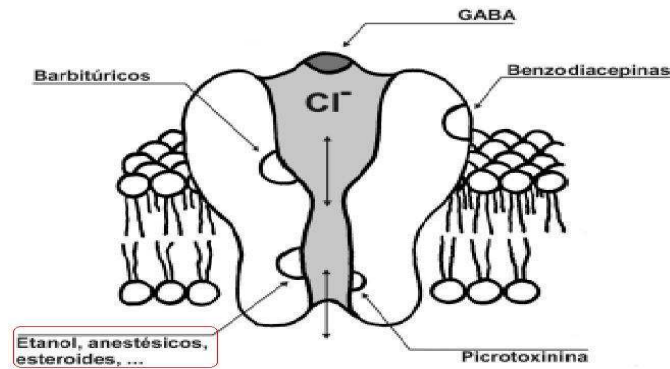
A pesar de este problema se ha establecido que el alcohol interactúa con 2 receptores principalmente: ácido gama-aminobutírico (GABA) y n metil d-aspartato (NMDA).

El GABA es un neurotransmisor inhibitor, al ser liberado se fija al receptor GABA-A abriendo el canal que permite el paso de iones de cloro incrementando la carga eléctrica negativa de la neurona lo que la hace más resistente a los neurotransmisores que normalmente la estimulan, el alcohol potencia estos efectos del GABA (Fig. 1).

---

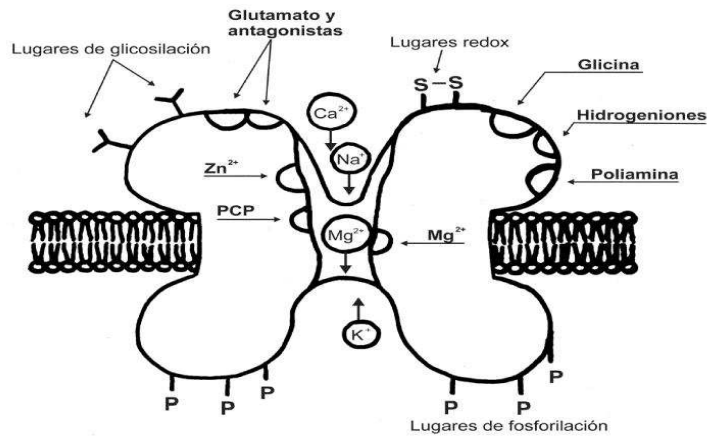
<sup>4</sup> volumen de alcohol presente en la sangre, expresado en gramos de alcohol por cada litro de sangre.

FIGURA 1: esquema del receptor GABA y el lugar de fijación del etanol.



Al mismo tiempo de actuar sobre los receptores GABA el alcohol inhibe el funcionamiento de receptores excitadores principalmente el NMDA del glutamato (Fig. 2).

FIGURA 2: esquema del receptor NMDA y sus lugares de fijación.



Esta acción del etanol a nivel celular lo convierte en un depresor del sistema nervioso central (SNC) actuando sobre la cognición y las habilidades motoras; al actuar sobre el receptor NMDA del glutamato altera el aprendizaje y la memoria, ya que, los receptores NMDA que interactúan más con el etanol son los localizados en el hipocampo.



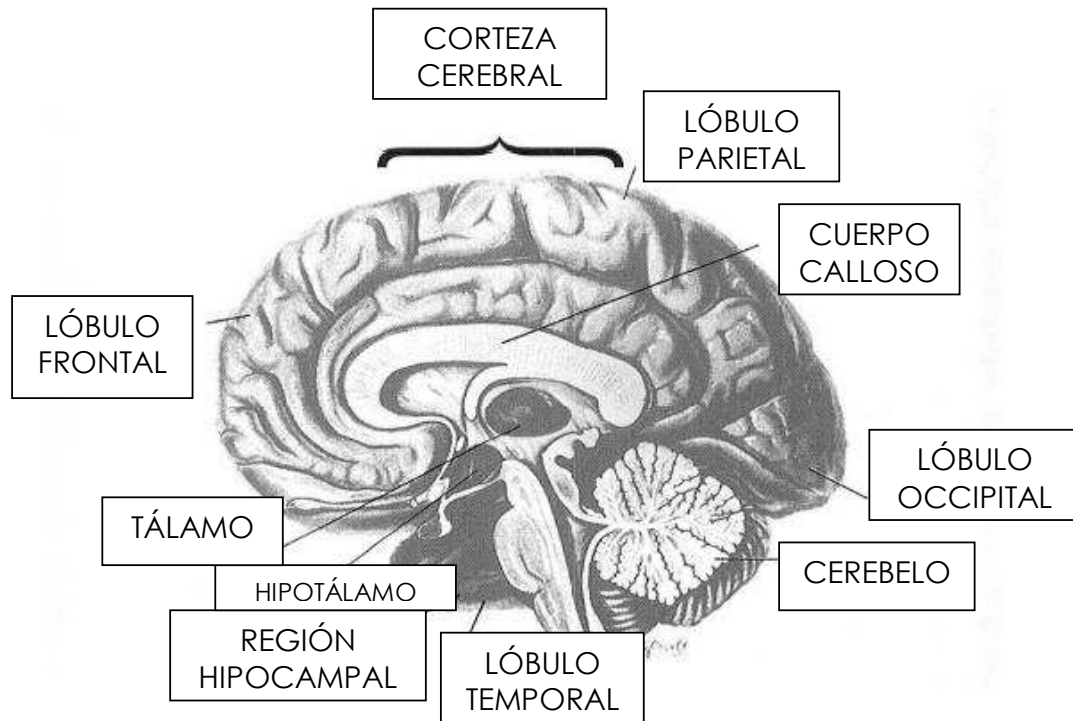
El alcohol también estimula otros sistemas de neurotransmisión, estimula la liberación de dopamina en el núcleo accumbens y el área tegmental ventral activando el sistema de recompensa dopaminérgico que se asocia a los efectos placenteros del alcohol provocando la administración repetida de la sustancia; el etanol también produce un aumento en la liberación de serotonina.

El sistema opioide también es estimulado por el alcohol lo cual está relacionado con la motivación de ingerir alcohol, al estimular el sistema opioide se liberan endorfinas que provocan una sensación de bienestar y un reforzamiento positivo que estimula al sujeto a seguir bebiendo.

También el patrón de consumo característico de México se asocia a alteraciones cognitivas, ya que, el consumo de grandes cantidades en una ocasión seguido de abstinencia incrementa la neurotoxicidad y los déficit cognitivos (Ayesta, 2002; De Bellis et al, 2000; Goldstein, 2003; Ladero, 1998; Zeigler et al, 2005).

En la figura 3 se presentan las regiones del cerebro más vulnerables al consumo de alcohol.

FIGURA 3: regiones del cerebro vulnerables a los efectos del consumo de alcohol.



El patrón de consumo en universitarios está muy relacionado con episodios de intoxicación, que en la mayoría de los casos no presentan síntomas de dependencia a la sustancia, sin embargo, presentan un consumo problemático de alcohol que se ha asociado tanto a problemas sociales (violencia, beber en situaciones de riesgo) como a un bajo rendimiento académico, también se puede observar que el grupo de jóvenes en edad universitaria es una población muy afectada por el consumo problemático de alcohol, debido a que se ha postulado que las personas con consumo problemático de alcohol tienen un gran riesgo de desarrollar dependencia.

Es importante el estudio de las alteraciones cognitivas en esta población, ya que, es muy probable que presenten alteraciones en este rubro aún sin presentar problemas de alcoholismo, estas alteraciones pueden estar relacionadas con áreas indispensables para el éxito académico como memoria, funciones ejecutivas, atención, etc., y probablemente dichas alteraciones se hagan más profundas y se asocien a otras áreas alteradas en el curso del desarrollo de la dependencia al alcohol. Por otro lado el conocimiento del perfil neuropsicológico en esta población permite el desarrollo de programas de intervención basados en hallazgos objetivos, en los cuales se puede abordar el problema del abuso de alcohol basado en las habilidades cognitivas que no resulten afectadas por el consumo de alcohol.

## CAPÍTULO 2: NEUROPSICOLOGÍA

La neuropsicología estudia las relaciones entre la función cerebral y la conducta humana, se basa en el análisis sistemático de las alteraciones conductuales asociadas a la actividad cerebral, ya sea provocada por enfermedad, daño o modificaciones experimentales (Ardila & Ostrosky, 1991).

Tiene por objetivo desarrollar métodos de diagnóstico y tratamiento tempranos y proporcionar un entendimiento de las funciones psicológicas complejas; también pretende definir el estado cognitivo de un sujeto determinado, destacando y diferenciando las capacidades preservadas y las afectadas (Ardila & Ostrosky, 1991; Groth-Marnat, 2000).

### ***2.1 Antecedentes de la neuropsicología.***

La neuropsicología como una disciplina definida comenzó en los años 50 con los trabajos de Halstead, Reitan y Goldstein en los Estados Unidos; Rey en Francia y Luria en la Unión Soviética. Dentro de la perspectiva norteamericana encontramos una orientación experimental y estadística reflejada en el diseño de pruebas y en el uso de normas para diferenciar el desempeño alterado del normal. Esta corriente hace énfasis en la detección de la lesión y su lateralización, sin embargo, descuida relativamente el estudio de alteraciones difusas. Paralelamente al desarrollo de la perspectiva norteamericana se desarrolló la perspectiva europea específicamente en la Unión Soviética y en Francia, esta perspectiva resalta la observación del paciente y profundiza en la historia particular del caso, se buscaba el por qué un paciente se desempeñaba de cierta manera en lugar de interesarse en el puntaje obtenido en alguna

prueba, este enfoque se caracterizaba por ser muy flexible o en otras palabras se considera un enfoque cualitativo dentro de la neuropsicología (Groth-Marnat, 2000).

La aportación de las diferentes ramas de la psicología (educativa, clínica, especialistas en personalidad, especialistas en conducta social, etc.) radica sobretodo en el uso de técnicas confiables de evaluación así como de herramientas estadísticas para la estandarización de pruebas y el desarrollo de datos normativos. Una contribución de gran importancia es la realizada por la psicología experimental sobretodo de los estudios de las funciones cognitivas tanto en animales como en humanos, que nos indican que las lesiones cerebrales alteran las funciones cognitivas, otra aportación de la psicología experimental es el uso por parte de los neuropsicólogos de constructos cognitivos necesarios para el análisis y comprensión de las alteraciones conductuales de los pacientes (Lezak, 2004).

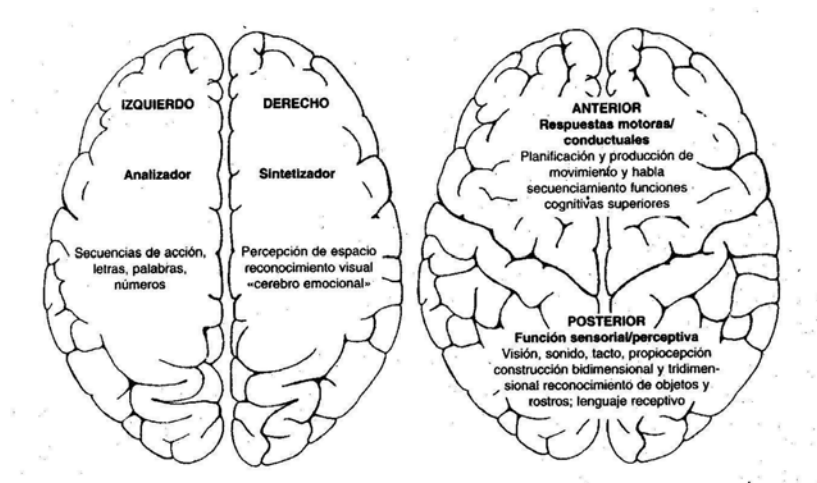
El estudio de las funciones cerebrales humanas se podría abordar desde dos perspectivas principales: el *localizacionismo* que se basa en la relación de las áreas anatómicas y la función; el otro enfoque es el de *procesamiento de la información* o *noción globalista* que se centra en la afluencia de información en el cerebro como un todo (Ardila & Ostrosky, 1991; Greve, 2000).

El enfoque de localización interpreta las alteraciones neuropsicológicas en términos de disrupción de la actividad en áreas específicas. Los antecedentes de este enfoque se remontan a comienzos del siglo XIX cuando los frenólogos sugirieron que el encéfalo estaba dividido en facultades con diferentes funciones intelectuales y emocionales, los seguidores de esta corriente consideraban que la cabeza era un relieve de la representación de

dichas facultades en el cerebro, otro antecedente son los exámenes post mortem de pacientes con lesiones cerebrales, mediante esta técnica se lograron identificar los aspectos motores y receptivos del lenguaje, algunos ejemplos de estos hallazgos son el trabajo de Broca y el de Wernicke.

El desarrollo de las técnicas de neuroimagen que aportan información anatómica como la tomografía axial computarizada (TAC), resonancia magnética (RM), ha permitido identificar los sitios del daño cerebral, técnicas que dan información neurofuncional como la tomografía por emisión de positrones (PET) y la resonancia magnética funcional (RMf) han logrado el desarrollo del localizacionismo al poder identificar algunos de los puntos activos cerebrales cuando los sujetos desempeñan tareas cognitivas. Como resultado de los estudios de localización se han identificado diferencias en la capacidad de procesar determinada información específica en la corteza cerebral tanto en los hemisferios cerebrales derecho e izquierdo, como en la división anterior/posterior (Fig. 4) (Greve, 2000).

FIGURA 4: divisiones del cerebro y funciones asociadas.



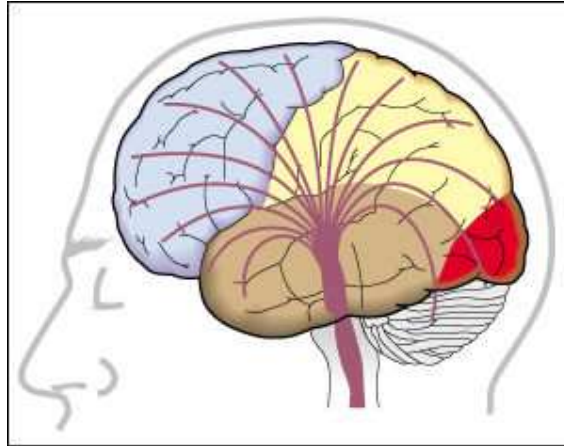
El registro mediante técnicas neurofisiológicas ha conducido a la reafirmación de la noción de que el cerebro trabaja como un todo (Ardila & Ostrosky, 1991), éste es el eje de la noción globalista o de procesamiento de la información, este enfoque comienza en el siglo XIX cuando Fluorens, psicólogo francés, se opuso a la visión localizacionista, basándose en sus experimentos, sugirió que la corteza cerebral funciona como un todo en los procesos de percepción, cognición e inteligencia, para 1930 Lashley apoyó la teoría de la función unitaria de la corteza cerebral (Greve, 2000).

## **2.2 Unidades Funcionales**

Dentro del enfoque globalista Luria propone que las funciones psicológicas superiores son sistemas dinámicos y complejos, a partir de lo anterior plantea y describe tres unidades funcionales principales que ayudan en el mantenimiento de los procesos mentales. La primera es la unidad para regular el tono o la vigilia, la segunda es la unidad para recibir, analizar y almacenar la información y la tercera unidad sirve para programar, regular y verificar la actividad mental.

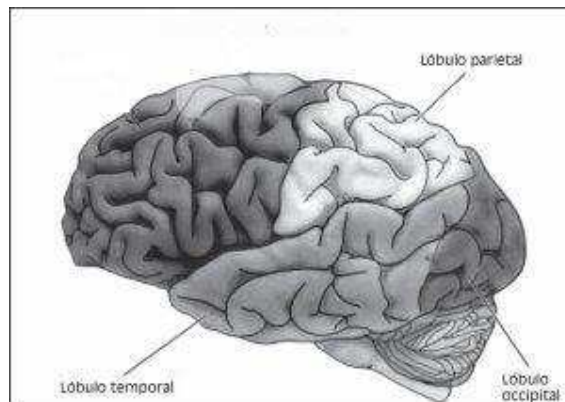
La *unidad para regular el tono y la vigilia*, comprende al sistema reticular que activa diferentes zonas corticales para que ocurra toda actividad organizada (sistema reticular ascendente), y fibras que van de la corteza las cuales controlan estructuras inferiores del mesencéfalo, hipotálamo y tallo cerebral para cumplir programas que requieren de una modificación de la vigilia (sistema reticular descendente), lo cual indica un centro para la atención, el cual al lesionarse produce déficit en la atención (Fig 5).

FIGURA 5. Primera unidad funcional.



La *unidad para recibir, analizar y almacenar información*, comprende áreas del lóbulo occipital que recibe experiencias visuales, temporal que recibe experiencias auditivas y parietal que recibe sensaciones cutáneas, esta unidad se forma de áreas primarias que reciben información y la analizan, secundarias que sintetizan y codifican información y las terciarias tienen que ver con la simbolización y el comportamiento (Fig. 6).

FIGURA 6. Segunda unidad funcional.

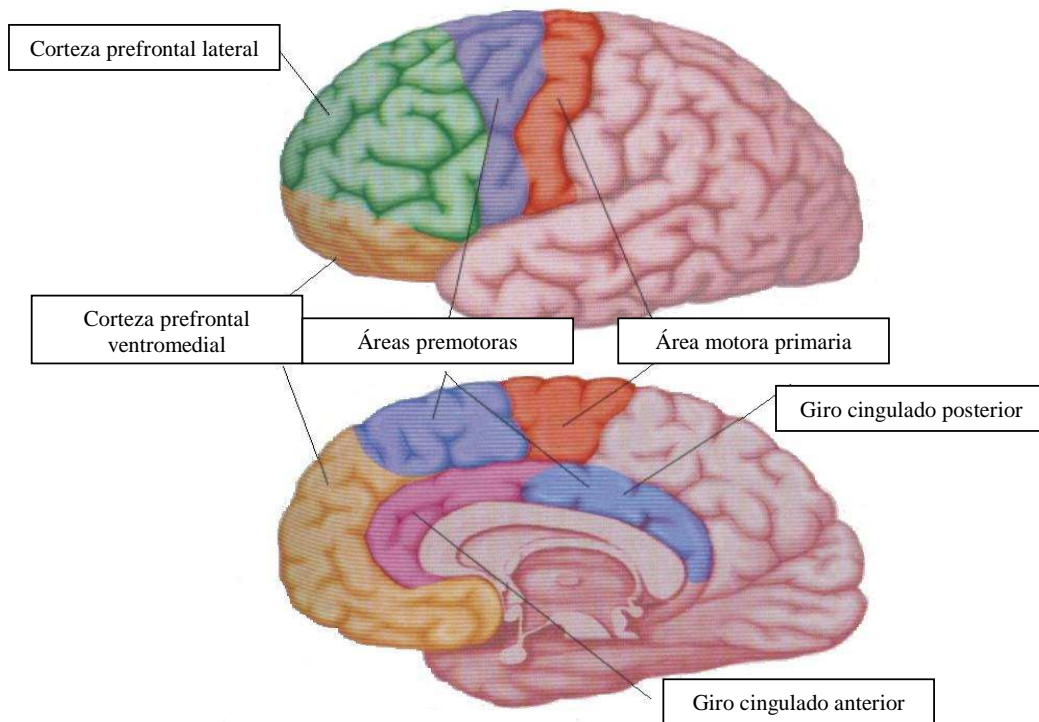


La *unidad para programar regular y verificar la actividad*, se relaciona con los lóbulos frontales en especial la corteza prefrontal los cuales se



encargan de formar programas conductuales, intenciones, metas –con ayuda del lenguaje- y al mantener conexiones con estructuras subcorticales, regulan la atención y la concentración (Fig. 7) (Ardila & Ostrosky, 1991).

FIGURA 7. Tercera unidad funcional



Se ha establecido que la lesión o destrucción de alguna de las unidades produce alteraciones diferenciales.

En la Tabla 2 se ilustran las alteraciones clínicas más comunes provocadas por la lesión de las unidades funcionales.

TABLA 2. alteraciones de las unidades funcionales (Ardila & Ostrosky, 1991).

UNIDAD FUNCIONAL	ALTERACIONES
PRIMERA	<p>Deterioro del estado de vigilia.</p> <p>Pérdida de la selectividad.</p> <p>Pérdida de la discriminación de estímulos.</p>
SEGUNDA	<p><i>Zona primaria:</i> deterioro sensorial sin alteración conductual.</p> <p><i>Zona secundaria:</i> pérdida del análisis; deterioro de la codificación; desorganización conductual.</p> <p><i>Zona terciaria:</i> desorientación espacial; deterioro en la solución de problemas.</p>
TERCERA	<p>Se altera la conducta intencional.</p> <p>Apatía.</p> <p>Pérdida de la iniciativa.</p> <p>Incapacidad para expresar pensamientos tanto en forma oral como escrita.</p>

Las diferentes partes de la corteza cerebral contienen zonas primarias de proyección las cuales tienen una especificidad muy alta, por ejemplo, la corteza occipital en su zona primaria sólo recibe estímulos visuales, la corteza temporal estímulos auditivos y la corteza parietal sensaciones de diferentes partes del cuerpo. Las áreas secundarias de proyección-asociación mantienen conexiones construidas mediante la experiencia, analizan y sintetizan información a un nivel más alto como por ejemplo experiencias con significado.

Las zonas terciarias, localizadas en la región frontal y parietotemporooccipital son de integración sensorial y se relacionan con el comportamiento.

Las *regiones frontales* se involucran en la planeación, evaluación y organización conductual, las anormalidades en estas zonas producen poca habilidad para planear y ejecutar, problemas en la memoria reciente, impulsividad, entre otras deficiencias. Por otro lado las *regiones centrales* se relacionan con aspectos del movimiento como la retroalimentación y la coordinación, si existen anormalidades en estas zonas se produce incoordinación motora, entre otras deficiencias. Las *regiones temporales* se asocian al procesamiento auditivo y a la representación simbólica del lenguaje, las anormalidades se relacionan con trastornos del lenguaje. Las *regiones parietooccipitales* se relacionan con el procesamiento visual, las anormalidades se asocian con problemas para percibir y codificar información visual (Ardila & Ostrosky, 1991).

Los avances en la investigación neuropsicológica nos ha llevado a la noción del cerebro como un sistema funcional completo en el cual los procesos psicológicos son el resultado de la interacción de diversas áreas del cerebro y cada una realiza su aportación mediante su función específica (Ardila & Ostrosky, 1991).

### **2.3 Enfoques de evaluación del daño cerebral: Neuropsicología vs. Psicometría.**

La psicometría se refiere a la totalidad de métodos de medición, como son las pruebas, los tests o los instrumentos. Los tests se han empleado para estudiar la naturaleza y el grado de las diferencias individuales, la organización

de los rasgos psicológicos, la medición de las diferencias grupales y la identificación de los factores biológicos y culturales asociados con las variaciones conductuales. Así como en el estudio de las características de la personalidad, por medio de los tests proyectivos y de cuestionarios.

Por su parte, la evaluación neuropsicológica es un procedimiento dinámico que requiere de la participación activa del paciente y de la emisión consciente de respuestas voluntarias. Dentro de los objetivos de la evaluación neuropsicológica se encuentran:

1. Verificar la existencia de trastornos cognoscitivos relacionados con el daño cerebral;
2. Determinar la magnitud relativa del daño;
3. Establecer la habilidad del paciente para regresar a un estilo de vida previo;
4. Especificar un programa óptimo de rehabilitación y las modificaciones que será necesario introducir en el ambiente del paciente para poder manejarlo (Crockett et al, 1981 citado en Ardila & Ostrosky, 1991).

A pesar de que la psicometría y la neuropsicología evalúan problemas clínicos, estas 2 disciplinas tienen pocos elementos en común, existe una diferencia en las presuposiciones y técnicas de evaluación conductual del daño cerebral.

La psicometría utiliza una batería estandarizada independientemente del problema, se utilizan pruebas como las escalas Wechsler<sup>5</sup>, el Test Gestáltico visomotor de Bender, entre otras. Con estas baterías el psicólogo clínico busca

---

<sup>5</sup> Escalas Wechsler: Escala de inteligencia para adultos (WAIS), Escala de inteligencia para niños (WISC).

un patrón de ejecución que se distinga de la normalidad para establecer un diagnóstico de síndrome orgánico, esta búsqueda se basa en el concepto de organicidad el cual presupone que cualquier tipo de lesión cerebral altera la conducta de forma similar, lo anterior impide establecer una diferencia de la localización del daño cerebral.

En la evaluación psicométrica no se toman en cuenta aspectos de la cualidad del paciente en la ejecución, y si hay desviaciones en la ejecución no se estudian las causas, sólo buscan establecer si la tarea se hace o no sin tomar en cuenta el hecho de que un problema puede ser abordado mediante diferentes estrategias. La psicometría se enfrenta al problema de que si un sujeto obtiene resultados negativos, al someter al enfoque neuropsicológico a los sujetos, éstos no presentan alteraciones neuropsicológicas ya que las pruebas son inapropiadas. En la psicometría se presupone que si la prueba es válida en una población con daño cerebral definido entonces es útil para el diagnóstico clínico, pero estas pruebas son inútiles debido a que no detectan daños sutiles, sólo daños obvios (Ardila & Ostrosky, 1991).

La evaluación neuropsicológica difiere de la psicométrica en el sentido de que se examinan los defectos en la ejecución de forma cualitativa, además de que se analizan síntomas y signos. Otro aspecto importante es que la neuropsicología ha demostrado que el origen de las alteraciones conductuales debidas al daño cerebral son multifactoriales, para efectuar el diagnóstico es necesario que el neuropsicólogo tenga un conocimiento previo de los síndromes provocados por lesiones cerebrales.

Es necesario tener en cuenta el concepto de sistema funcional para que los síntomas y signos adquieran un significado. Las pruebas psicométricas no

permiten establecer la relación entre la función psicológica alterada y la organización cerebral.

Para realizar el análisis cualitativo en la evaluación neuropsicológica el examinador debe emplear la observación durante la evaluación, además de introducir cambios dinámicos surgidos durante la evaluación para observar tanto los defectos de ejecución y la compensación de los mismos (Ardila & Ostrosky, 1991).

#### ***2.4 Evaluación neuropsicológica***

El campo de la evaluación neuropsicológica se organiza en torno a diferentes estrategias: la aplicación de pruebas y baterías, evaluación de los dominios de funcionamiento cognitivo, evaluación de los tipos de alteraciones y la evaluación funcional de los lóbulos cerebrales. La utilización de pruebas y baterías neuropsicológicas posee una gran facilidad en el aprendizaje de la aplicación de igual manera ofrece la posibilidad de evaluar una gran variedad de áreas cognitivas, la segunda estrategia (evaluación de los dominios de funcionamiento cognitivo) depende de la aplicación de pruebas y baterías neuropsicológicas las cuales se pueden organizar de acuerdo a diferentes dominios cognitivos como memoria, aprendizaje, atención y procesamiento de información, habilidades visoespaciales y visoconstructivas, funciones verbales, desempeño motor, funciones ejecutivas, etc.

Otra estrategia es evaluar las habilidades cognitivas basándose en el conocimiento de los tipos específicos de alteraciones, la información se puede organizar de acuerdo a las consideraciones que son relevantes para cada alteración como las afasias, alexias, agnosias, traumatismo craneoencefálico,

problemas de aprendizaje, epilepsia, etc.; los procedimientos para evaluar los diferentes lóbulos del cerebro se basan en el conocimiento y entendimiento de los síntomas que surgen tras el daño de un lóbulo particular; una buena evaluación neuropsicológica requiere del empleo de cada una de las diferentes perspectivas (Groth-Marnat, 2000; Lezak, 2004).

La evaluación es una tarea compleja que requiere una aproximación multidimensional (Peña et al, 2004) el neuropsicólogo busca estimar las consecuencias cognitivas y conductuales de la disfunción cerebral, por lo tanto toma en cuenta aspectos como la historia del paciente, hallazgos médicos, observación informal del sujeto, y la aplicación de pruebas (Ardila & Ostrosky, 1991).

*Observaciones preliminares y evaluación:*

Antes de una evaluación neuropsicológica debe existir una revisión de la historia del paciente, la cual incluye datos como la edad, el nivel educativo, información que obtuvo el neurólogo. Esta revisión permite identificar las deficiencias del paciente, hacer hipótesis relacionadas con la recuperación y con las áreas a evaluar. En la historia del paciente se deben incluir datos médicos como Accidente Cerebral Vascular, enfermedades cardíacas, etc., para establecer las predicciones acerca de la recuperación del paciente.

Posterior a la revisión de la historia del paciente viene una observación informal de la conducta del mismo para validar la información, identificar obstáculos que se puedan presentar en la evaluación, así como identificar las áreas de consideración especial durante la evaluación del paciente (Ardila & Ostrosky, 1991).

### *Evaluación formal:*

La evaluación se debe adaptar a las características del paciente, es decir, a sus limitaciones, habilidades y necesidades. En esta etapa se administran pruebas estandarizadas además de que se realiza una observación de las respuestas del paciente, como respuestas emocionales a los ítems, en general se observan las características de ejecución de la tarea. Las pruebas que se administran dependen de factores como la magnitud y naturaleza del impedimento del paciente.

La interpretación de los errores en la ejecución de la prueba puede ser basándose en datos normativos o individuales los cuales se derivan de la historia del paciente, para evaluar las pruebas neuropsicológicas existen algunos criterios: deben medir la ejecución del paciente con estímulos y respuestas en todas las modalidades sensoriales, deben medir habilidades verbales y no verbales, deben aportar información que permita hacer posibles predicciones acerca del curso y la extensión de la recuperación potencial del paciente, etc (Ardila & Ostrosky, 1991).

Existen diversas pruebas para evaluar las funciones cognitivas, por ejemplo, en la práctica nos podemos encontrar con baterías completas que permiten evaluar una gran variedad de habilidades cognitivas, algunos ejemplos son la Batería Halstead-Reitan, la Batería de Luria-Nebraska, etc. (ver apéndice), pero es importante que una batería esté validada en población hispanohablante y que cuente con normas de acuerdo a edad y escolaridad, este es el caso de el Esquema de Diagnóstico Neuropsicológico de Ardila y Ostrosky, el NEUROPSI evaluación neuropsicológica breve en español, el



NEUROPSI ATENCIÓN Y MEMORIA, la Batería de Lóbulos Frontales (ver apéndice para una descripción de las pruebas) y La Batería Neuropsicológica Computarizada (esta prueba se describe en el apartado 2.6). En esta investigación se aplicó la Batería Neuropsicológica Computarizada.

*Interpretación integrada:*

Esta es la última etapa de la evaluación neuropsicológica y consiste en integrar todos los datos, además de que permite hacer conclusiones comparando los resultados.

Al hacer la integración podemos definir aspectos del tratamiento como si se debe iniciar, el tipo de terapia y además la expectativa de recuperación del paciente, sin olvidar tomar en cuenta la historia del paciente, el apoyo social del mismo, etc. (Ardila & Ostrosky, 1991).

La evaluación neuropsicológica se relaciona con el conocimiento de principios neurobiológicos y anatómicos que permiten interpretar, entender y dar coherencia a los hallazgos, las teorías sobre la función mental y las bases neurobiológicas de la cognición y la conducta permiten formarse una visión global del problema (Peña et al, 2004).

La evaluación neuropsicológica puede ser útil en la diferenciación entre síntomas psiquiátricos y neurológicos y en la identificación de una probable alteración neurológica en un paciente no psiquiátrico, además proporciona información conductual para localizar el lugar de la lesión; la investigación mediante técnicas de evaluación neuropsicológica también involucra su desarrollo, estandarización y evaluación. La precisión y sensibilidad de las técnicas de medida neuropsicológicas las hacen herramientas valiosas para el

estudio de las alteraciones conductuales tanto grandes, pequeñas y hasta sutiles que son las manifestaciones externas y objetivas de una alteración cerebral; las técnicas de evaluación neuropsicológicas son útiles para los estudios de mapeo cerebral (Lezak, 2004).

### **CAPÍTULO 3: EVALUACIÓN BASADA EN EL USO DE COMPUTADORAS: APLICACIONES EN LA NEUROPSICOLOGÍA**

Desde la introducción de las computadoras en el campo de la evaluación psicológica y neuropsicológica, se les han considerado como una importante herramienta en la administración, registro e interpretación de una gran variedad de pruebas utilizadas comúnmente (Butcher et al, 2004; Luciana, 2003).

Los programas de evaluación computarizados han proliferado sobretodo en investigaciones a gran escala y se han adherido al repertorio de la evaluación neuropsicológica (Lezak, 2004).

El uso de baterías o pruebas computarizadas tiene ventajas y desventajas, la principal desventaja es la duda sobre la equivalencia de las medidas obtenidas en las pruebas tradicionales de lápiz y papel (Cernich et al, 2007).

Para resolver esta desventaja, se han hecho algunas comparaciones de distintas baterías computarizadas con las pruebas equivalentes de lápiz y papel, resultando en dos perspectivas desde el punto de vista clínico, uno sugerido por Pellegrino et al. (1987, Citado en Butcher et al, 2004), que indica que los métodos computarizados sirven como un apoyo o complemento de las pruebas de lápiz y papel que ofrecen una visión más integral del estado cognitivo del sujeto; por otra parte Choca et al. (1992, Citado en Butcher et al, 2004), señalan que ambas versiones de las pruebas se pueden utilizar de forma intercambiable.

En un estudio realizado con adultos mayores sanos, Rivera (2007) encontró que la Batería Neuropsicológica Computarizada (BNC) es equivalente

a la prueba de lápiz y papel, su objetivo fue comparar el desempeño de los adultos mayores en ambas versiones de la prueba. En esta misma investigación se describe que variables como una menor edad, mayor escolaridad y conocimientos previos de cómputo aumentan el índice de correlación entre ambas versiones de la prueba. En la presente tesis se aplicó la Batería Neuropsicológica Computarizada en una población joven con una alta escolaridad en la cual el uso de equipos computacionales es común, por lo tanto, considerando las conclusiones de Rivera, la BNC mide las mismas funciones que las pruebas en papel en una población universitaria, esto es, en esta población es lo mismo aplicar las pruebas en papel como la versión computarizada.

La utilización de baterías computarizadas posee algunas ventajas que radican en la posibilidad de medir grados leves de deterioro cognitivo, así como en una alta estandarización en la aplicación y calificación, un control preciso sobre los estímulos, un registro automático de las respuestas, la facilidad de crear y manejar bases de datos exactas, otra gran ventaja es la posibilidad de registrar los tiempos de respuesta con una precisión de milisegundos, lo cual podría ser muy difícil de realizar en una evaluación tradicional de lápiz y papel (Cernich et al, 2007; Elwood, 2001; Groth-Marnat, 2000; Gualtieri et al, 2006; Luciana, 2003).

Como resultado de la incorporación de nuevas tecnologías en el campo de la evaluación neuropsicológica, se han desarrollado diversas baterías computarizadas que se enfocan en problemas particulares, por ejemplo, la COGSCREEN se ha utilizado en la selección de pilotos de aerolíneas comerciales, el Neurobehavioral Evaluation System es sensible al impacto que

tienen las toxinas ambientales sobre la cognición, la batería MicroCog y la CNS Vital Signs han sido ampliamente utilizadas para evaluar el funcionamiento cognitivo, la batería CANTAB se ha utilizado para la exploración de las funciones ejecutivas en niños de poblaciones tanto psiquiátricas como no psiquiátricas, entre otras baterías computarizadas (ver apéndice para una descripción de las baterías) (Elwood, 2001; Groth-Marnat, 2000; Gualtieri et al, 2006; Luciana, 2003).

### ***3.1 Batería Neuropsicológica Computarizada (BNC)***

La Batería Neuropsicológica Computarizada (Ostrosky & Lozano, 2004) se desarrolló en el laboratorio de Psicofisiología y Neuropsicología de la Facultad de Psicología de la UNAM, es un programa diseñado para realizar evaluaciones neuropsicológicas computarizadas tanto en población normal como en pacientes con algún tipo de patología que comprometa el funcionamiento cognitivo.

Este programa incluye tareas de atención, funciones ejecutivas, memoria (codificación y reconocimiento), tiempos de reacción simples y complejos, así como lateralidad cada prueba es una versión computarizada de pruebas ampliamente utilizadas en la evaluación neuropsicológica (Tabla 3).

TABLA 3: áreas cognitivas y tareas asociadas de la Batería Neuropsicológica Computarizada.

ÁREA	TAREAS
Atención y funciones ejecutivas.	Stroop. Go-no Go. Contingency Naming Test (CNT). Atención sostenida. Cubos de Corsi (progresión).
Memoria (codificación).	Asociación. Memoria verbal. Memoria visual. Memoria visoespacial. Cubos de Corsi (regresión).
Memoria (reconocimiento).	Asociación. Memoria verbal. Memoria visual. Memoria visoespacial.
Tiempos de reacción.	Tiempo de reacción simple (TRS). Tiempo de reacción de elección (TRE).
Golpeteo digital.	Finger Taping Test, FTT mano derecha y mano izquierda.

*Descripción de las pruebas que incluye la BNC.*

*Atención y funciones ejecutivas:*

- **Stroop:** Esta prueba fue desarrollada originalmente por Stroop en 1935. Existen diversas versiones de esta prueba, la mayoría se basan en mencionar el color en el que están iluminadas las palabras y no el nombre de la palabra, esta prueba requiere la habilidad de procesar sólo un rasgo

visual mientras se bloquea continuamente el procesamiento de otros rasgos, se considera que la prueba Stroop es una medida de la efectividad de concentración. Los hallazgos indican que pacientes con lesiones en los lóbulos frontales (derecho, izquierdo y lesiones bilaterales), y en particular la parte frontal medial superior, cometen más errores y tardan más en responder comparados con controles (Gualtieri et al, 2006; Lezak, 2004).

La adaptación de esta tarea en la BNC consta de 3 partes:

- En el centro de la pantalla aparece una palabra (rojo, azul, verde o amarillo) y en la parte inferior de la pantalla aparecen 2 opciones de respuesta, la tarea en esta primera fase consiste en dar un clic sobre la opción que coincida con la palabra en el centro.
- En la segunda fase aparece un círculo iluminado en el centro de la pantalla (rojo, azul, verde o amarillo), en la parte inferior aparecen 2 opciones de respuesta, la tarea del sujeto es dar un clic sobre la palabra que coincida con el color del círculo del centro de la pantalla.
- La tercera fase que es la que produce el efecto Stroop consiste en que en el centro de la pantalla aparece una palabra (rojo, azul, verde o amarillo) iluminada de un color (rojo, azul, verde o amarillo), en la parte inferior aparecen 3 opciones de respuesta, la tarea consiste en dar un clic sobre la opción donde esté escrito el color en que está iluminada la palabra del centro de la pantalla.
- **Go-no Go:** Este paradigma se considera una medida de la inhibición conductual, consiste en la presentación de una serie de estímulos compuestos de estímulos “actuar” frecuentes en los cuales el sujeto debe

dar una respuesta lo más rápido posible y estímulos “no actuar” infrecuentes en los cuales el sujeto no debe responder. Se ha asociado con la actividad de la corteza órbito-frontal la cual participa en el control de la conducta social y en el procesamiento de estímulos emocionales (Schulz et al, 2007).

La versión que incluye la BNC consiste en lo siguiente:

- En la pantalla aparecen 2 rectángulos uno colocado a la izquierda y otro a la derecha de la pantalla, sólo uno se iluminará de color verde o rojo, si el rectángulo izquierdo se ilumina de color verde, entonces el sujeto deberá presionar el botón izquierdo del mouse, si el rectángulo derecho se ilumina de color verde el sujeto deberá presionar el botón derecho del mouse; si algún rectángulo, ya sea, izquierdo o derecho se ilumina de color rojo el sujeto no deberá presionar ningún botón.
- **Contingency Naming Test (CNT):** Esta prueba es considerada una medida de las funciones ejecutivas, específicamente, de la habilidad para cambiar el foco atencional, así como una medida de flexibilidad cognitiva. Consta de 4 condiciones cada una tiene ciertas reglas que van incrementando en complejidad en cada condición, consiste en la presentación de figuras (círculo, cuadro o triángulo) que tienen otra figura interna (círculo, cuadro o triángulo) y cada figura está iluminada de algún color. En la versión tradicional la primera condición consiste en nombrar el color de la figura, en la segunda condición se debe mencionar el nombre de la figura externa, en la tercera condición si coinciden las figuras interna y externa se dice el color de la figura, si no coinciden se nombra la figura externa, en la condición 4



se invierten las reglas de la condición 3 (Catroppa et al, 2005; Kirk et al, en prensa).

La BNC incluye una adaptación de esta prueba que consiste en lo siguiente:

- En el centro de la pantalla aparece una figura (círculo, cuadro o triángulo) que en el interior tiene otra figura (círculo, cuadro o triángulo), en la parte inferior de la pantalla aparecen 2 opciones de respuesta (sí o no), la tarea consiste en dar un clic sobre el sí cuando la figura interna coincida con la externa, y dar un clic en no cuando las figuras no coincidan.
- **Atención sostenida (*continuous performance test*, CPT):** Esta prueba es una medida de la capacidad de sostener la atención o de vigilancia a través del tiempo, es una prueba muy utilizada debido a que la ejecución pobre se relaciona con problemas como el trastorno por déficit de atención, problemas de aprendizaje, esquizofrenia etc. Se han observado interacciones entre la región temporoparietal derecha y el lóbulo frontal derecho cuando se realizan pruebas de atención sostenida. Esta prueba ofrece información acerca de inatención y respuestas impulsivas (Gualtieri et al, 2006; Zillessen et al, 2001).

La versión que incluye la BNC consiste en:

- Al centro de la pantalla aparecen varias letras, una letra a la vez, la tarea consiste en presionar el botón izquierdo del mouse cuando aparezca una letra X inmediatamente después de una letra A, en las demás letras presionas el botón derecho del mouse. Se presenta un total de 29 letras en un periodo de alrededor de 2 minutos.

- **Cubos de Corsi (progresión):** Esta prueba evalúa la capacidad de atención y concentración, la versión tradicional de la prueba consiste de 9 cubos dispuestos aleatoriamente en un tablero, el examinador toca una secuencia de cubos que va aumentando en complejidad (de dos a nueve cubos), al terminar cada secuencia el paciente debe señalar la secuencia exactamente en el mismo orden en que lo hizo el evaluador. Esta prueba ha sido útil para evidenciar la lateralidad de una lesión si existe un bajo rendimiento se sugiere una alteración del hemisferio derecho, las alteraciones en lóbulos frontales afectan el desempeño en la tarea (Lezak, 2004; Peña et al, 2004).

La versión de la BNC consiste en lo siguiente:

- En la pantalla aparece una configuración de 9 cubos, se ilumina una serie de cubos, cuando se terminen de iluminar el sujeto debe señalar colocando el cursor del mouse y dando un clic izquierdo sobre los cubos en el mismo orden en el que se iluminaron, si el sujeto comete un error en la serie se da otro ensayo si se equivoca en el segundo ensayo se suspende la tarea, la puntuación es el número correspondiente a la última serie señalada correctamente.

*Memoria:* Las pruebas de memoria incluidas en la BNC<sup>6</sup> consisten en 2 partes una de codificación o recuerdo inmediato y una segunda parte de reconocimiento o recuerdo retardado, cabe señalar que no son tareas de recuerdo libre sino de reconocimiento, esto es, se presentan los estímulos presentados en la parte de codificación junto con estímulos distractores, la

---

<sup>6</sup> Asociación, memoria verbal, visual y visoespacial.

tarea del sujeto consiste en reconocer los estímulos que se le presentaron antes. Se ha sugerido que las alteraciones en tareas de reconocimiento se relacionan con defectos en la adquisición de la información y no se refieren a alteraciones en la recuperación (Elwood, 2001).

- **Asociación:** Esta prueba consiste en 9 símbolos los cuales están pareados con un número del 1 al 9, en la versión tradicional cada pareja se presenta en una hoja donde aparece el símbolo y abajo hay un espacio en blanco donde el sujeto debe escribir el número correspondiente. Esta técnica permite observar y medir el aprendizaje tal cual ocurre en el curso de los eventos, este fenómeno se conoce como memoria incidental, se ha observado que sujetos con problemas de retención de información recuerdan menos pares en la evocación comparado con el recuerdo inmediato (Lezak, 2004).

En la BNC se incluye la siguiente versión:

- En la parte superior de la pantalla aparecen 9 figuras con un número cada una, en la parte inferior de la pantalla aparecen 9 opciones de respuesta (1, 2, ... 9) en el centro de la pantalla aparece un símbolo, el sujeto debe dar un clic izquierdo sobre la opción de respuesta correcta. Al terminar la primera parte sigue el recuerdo inmediato en el cual la tarea es la misma sólo que las figuras y números de la parte superior ya no se le presentan al sujeto, después de 15 minutos aproximadamente sigue la parte de reconocimiento en la cual la tarea es igual a la de recuerdo inmediato, es decir, el sujeto debe de elegir la opción de respuesta correcta sin que se le presenten las figuras y números en la parte superior de la pantalla.

- **Memoria verbal:** La versión original de esta prueba es la prueba de aprendizaje verbal de Hopkins que consta de una lista de 12 palabras de aprendizaje (4 de cada categoría semántica, animales, frutas, partes del cuerpo), posteriormente se presenta una lista de 24 palabras de reconocimiento que incluyen las 12 palabras de aprendizaje más 6 palabras semánticamente relacionadas y otras 6 no relacionadas. El sujeto debe de responder si o no en el ensayo de reconocimiento. Se ha observado que sujetos con Alzheimer y demencias vasculares muestran un pobre desempeño, además los sujetos con Alzheimer tienden a cometer falsos positivos, es decir, responden “sí” a palabras que originalmente no están en la lista, también se ha observado que bajos niveles de alcohol alteran el desempeño en la prueba (Lezak, 2004).

La BNC incluye la siguiente versión:

- En el centro de la pantalla aparece una serie de palabras (12 palabras, 4 de cada categoría semántica, animales, frutas, partes del cuerpo) las cuales debe memorizar el sujeto. Posteriormente aparece otra serie de palabras (24 palabras) y en la parte inferior de la pantalla hay 2 opciones de respuesta (sí y no) el sujeto debe responder SI cuando la palabra corresponda a alguna de las que memorizó, de lo contrario el sujeto debe elegir la opción NO. Después de 15 minutos aproximadamente sigue la parte de reconocimiento que consiste en la presentación de una serie de 24 palabras, el sujeto debe responder SI cuando la palabra corresponda a las que memorizó y NO si no corresponde.

- **Memoria visual:** La persistencia visual fue estudiada desde 1740 por Segner quien estimó una persistencia de la visión de alrededor de 100 milisegundos a esta primera fase de la memoria visual se le conoce como memoria icónica la cual tiene como función asegurar que el sistema perceptivo disponga de tiempo para procesar el estímulo entrante, que pasa a un almacén un poco más duradero llamado memoria visual a corto plazo, posteriormente pasa a un almacén a largo plazo en el cual la permanencia de la huella de memoria se extiende a mucho más tiempo que segundos, mediante el reconocimiento de ítems, se ha sugerido que no toda la información se almacena sino solo una mínima parte lo cual permite el reconocimiento de algo familiar (visto anteriormente) (Baddeley, 1999).

La tarea de memoria visual de la BNC es la siguiente:

- En la pantalla aparece una serie de dibujos, 10 dibujos, uno a la vez y el sujeto debe memorizarlos, posteriormente se presentan 20 dibujos, en la parte inferior de la pantalla aparecen 2 opciones de respuesta (sí y no) el sujeto debe presionar SI cuando el dibujo corresponda a los que memorizó y NO cuando no corresponda. Después de 15 minutos aproximadamente sigue la parte de reconocimiento en la cual aparece una serie de 20 dibujos y 2 opciones de respuesta, el sujeto debe responder SI cuando el dibujo corresponda a los que memorizó y NO cuando no corresponda.
- **Memoria visoespacial:** La versión tradicional de esta prueba mide la memoria visoespacial, consta de una figura semicompleja que se compone de 12 unidades. El sujeto debe dibujar el modelo que se le presenta tal cual la ve, se califica de acuerdo al tamaño, la forma y la ubicación de las 12

unidades. Se ha sugerido que la memoria visoespacial es importante para la orientación geográfica y para la planificación de tareas espaciales (Baddeley, 1999).

En la BNC se incluye la siguiente versión:

- En el centro de la pantalla aparece una figura, el sujeto debe memorizarla con todos sus detalles, posteriormente se le presentan 6 figuras, el sujeto debe dar un clic izquierdo sobre la figura que memorizó. Después de 15 minutos aproximadamente se le presentan al sujeto 6 figuras y debe de dar un clic sobre la figura que memorizó.
- **Cubos de Corsi (regresión):** Esta prueba es la misma que los cubos en progresión sólo que el sujeto debe de señalar los cubos en orden inverso, es decir, desde el último hasta el primero de la serie señalada. Esta forma de administrar la prueba se ha relacionado con la memoria de trabajo, que se forma de 3 componentes el ciclo fonológico, el boceto visoespacial y el ejecutivo central, el ciclo fonológico y el boceto visoespacial se especializan en el procesamiento y manipulación de cantidades limitadas de información en modalidades específicas, el ciclo fonológico se especializa en información auditiva y el boceto visoespacial en información espacial y visual, estos 2 componentes están controlados por el ejecutivo central, que se asocia a la actividad de los lóbulos frontales, el ejecutivo central se encarga del control y asignación de la atención, recupera información de los almacenes de memoria a largo plazo, entre otras funciones como el comportamiento abstracto, el razonamiento lógico, etc. (Baddeley, 1999).

En la BNC se mide la memoria de trabajo de la siguiente forma:

- En la pantalla aparece una configuración de 9 cubos, se ilumina una serie de cubos, cuando se terminen de iluminar el sujeto debe señalar colocando el cursor del mouse y dando un clic izquierdo sobre los cubos en el orden inverso en el que se iluminaron, es decir, desde el último cubo hasta el primero que se señaló, si el sujeto comete un error en la serie se da otro ensayo si se equivoca en el segundo ensayo se suspende la tarea, la puntuación es el número correspondiente a la última serie señalada correctamente.

*Tiempos de reacción:* El tiempo de reacción (TR) es el tiempo requerido para dar una respuesta tras la aparición de un estímulo. En la BNC se incluyen 2 tareas de tiempos de reacción simples, además en cada una de las tareas se registran los tiempos de reacción que corresponden a tiempos de reacción complejos.

- **Tiempo de reacción simple (TRS):** la tarea de tiempo de reacción simple consiste en que al centro de la pantalla aparece un círculo, el sujeto debe dar un clic izquierdo lo más rápido posible cada vez que se ilumine dicho círculo.
- **Tiempo de reacción de elección (TRE):** la tarea de tiempo de reacción de elección consiste en que al centro de la pantalla aparecen 2 círculos uno a la izquierda y uno a la derecha el sujeto debe presionar el clic izquierdo cuando se ilumine el círculo izquierdo, cuando se ilumine el círculo derecho el sujeto debe dar un clic derecho.

*Golpeteo digital:*

- **Finger Taping Test, FTT mano derecha y mano izquierda:** El propósito de esta prueba es medir la velocidad motora de cada mano, la versión original consta de 5 ensayos de 10 segundos de golpeteos del dedo índice de cada mano que se registran mediante un adaptador, esta medida se ha utilizado para evaluar alteraciones sutiles tanto motoras como cognitivas. Esta medida es sensible a la presencia y lateralidad de una lesión cerebral. Debido a la naturaleza cruzada del sistema motor, el desempeño tiende a ser peor en la mano contralateral de la lesión, sin embargo, el desempeño de la mano dominante es superior que el de la no dominante. En cuanto al alcoholismo se ha observado que la tasa de respuesta esta disminuida, esto se ha interpretado como un reflejo de la alteración en las regiones motoras, un enlentecimiento cognitivo general o un deterioro de los procesos atencionales (Gualtieri et al, 2006; Lezak, 2004; Spreen et al, 1998).

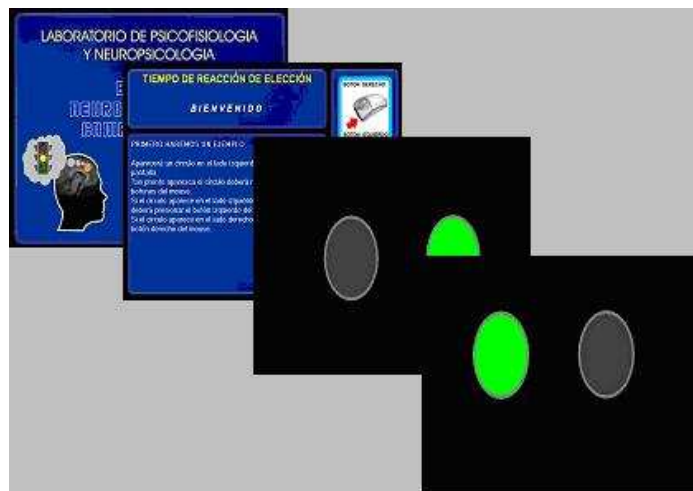
La tarea en la BNC es la siguiente:

- El sujeto coloca el dedo índice de su mano derecha sobre la barra espaciadora y se le pide que la presione tantas veces como sea posible en un minuto. En la segunda parte de la prueba se le pide que haga el mismo procedimiento pero ahora con el dedo índice de su mano izquierda.

En cada tarea se presentan instrucciones y estímulos que han sido estandarizados en población mexicana de acuerdo a edad y escolaridad (Fig. 8)



FIGURA 8. Ejemplo de instrucciones y prueba de Tiempo de Reacción de Elección de la Batería Neuropsicológica Computarizada.



Se obtiene un perfil del desempeño de cada sujeto y datos acerca de los aciertos, errores y tiempo de reacción de cada prueba los cuales pueden ser comparados con los datos normativos, con los datos del mismo sujeto en diferentes evaluaciones o con los resultados obtenidos por otro sujeto.

Ofrece puntajes normalizados de diferentes dominios cognitivos como atención y funciones ejecutivas, memoria (codificación y reconocimiento), y de lateralidad. La BNC fue normalizada en una muestra de 138 estudiantes universitarios, las normas fueron calculadas con una media de 100 y una desviación estándar de 15, un puntaje menor a 65 puntos corresponde a una alteración severa, la alteración leve se refiere a un puntaje de 65-80, el puntaje normal cae en el rango de 85-115 puntos, los puntajes mayores a 115 corresponden a un rango normal alto (Ostrosky & Lozano, 2007).

La valoración computarizada, permite medir tiempos simples y complejos de reacción que podrían ser más sensibles para detectar las

alteraciones neuropsicológicas asociadas al consumo de alcohol en sujetos no dependientes, pero que se encuentran en riesgo de desarrollar patrones de consumo de alto riesgo que los podrían llevar al desarrollo de alcoholismo.

### ***3.2 Neuropsicología y consumo de alcohol***

Los universitarios se encuentran en un periodo que se considera de alto riesgo para iniciar el uso de alcohol y probablemente desarrollar patrones de consumo que deterioren sus funciones cognitivas por los efectos neurotóxicos del alcohol (Zeigler et al, 2005).

Las alteraciones neuropsicológicas en sujetos mayores de 40 años de edad, con una historia de consumo de alcohol de más de 15 años, y que cumplen con los criterios de dependencia al alcohol están muy bien documentadas, estos sujetos presentan alteraciones en atención, concentración, abstracción, solución de problemas, una mayor latencia en el procesamiento de información, memoria de trabajo, coordinación visomotora, flexibilidad cognitiva, habilidades visoespaciales y visoperceptivas, memoria a corto plazo, memoria lógica, aprendizaje de material nuevo y regulación de la conducta (Garrido et al, 2004; Jernigan et al., 1995; Oscar-Berman et al, 2003).

A pesar de que el consumo de alcohol se asocia a alteraciones cognitivas, poco se sabe acerca de cómo afecta el consumo de alcohol tanto en sujetos jóvenes y jóvenes universitarios que no cumplen los criterios de dependencia a la sustancia, es decir a los bebedores problema, además existe controversia acerca de los resultados obtenidos en población joven.

En una revisión sobre las alteraciones cognitivas en sujetos que no cumplen los criterios de dependencia al alcohol (Parsons et al, 1998), se indica que en los estudios realizados en población menor de 32 años se ha encontrado una gran variabilidad en los resultados asociados al uso del alcohol que van desde alteraciones leves hasta los déficit encontrados en alcohólicos, además de que existen otros estudios que no encuentran relaciones significativas entre consumo de alcohol y desempeño cognitivo. Los autores mencionan que esta variabilidad se debe a que a pesar de que se mejoró la metodología utilizada en los estudios, muchos de estos no cuentan con un grupo control que sirva como referencia a las mediciones cognitivas en los bebedores problema, además de que el consumo de alcohol se midió de diferentes maneras como el consumo por ocasión y el consumo semanal.

En cuanto a las investigaciones donde participan sujetos universitarios que han sido divididos mediante diversos criterios, Rodgers et al (2005), que utilizaron los 3 primeros ítems del AUDIT para dividir a sus grupos, encuentran una tendencia a tener un peor desempeño si se consume mayor cantidad de alcohol a la semana en tareas de habilidad verbal, memoria de trabajo, velocidad psicomotora, memoria episódica y tiempos de reacción simples y de elección. Otras investigaciones que utilizan los criterios tanto del DSM III y DSM IV para clasificar a sus sujetos no encuentran alteraciones ni relaciones entre el diagnóstico y el desempeño neuropsicológico en los grupos de abuso a la sustancia, es decir, sujetos que no cumplen los criterios de dependencia al alcohol, indicando que el consumo problema de alcohol no está relacionado con alteraciones cognitivas en universitarios (Sher et al, 1997), además dado que se ha reportado una sensibilidad a los efectos del alcohol en el cerebro

tanto en adolescentes y personas mayores de 50 años, se sugiere que la población joven universitaria no es sensible a los efectos cognitivos del uso del alcohol.

El desempeño de los universitarios en pruebas neuropsicológicas es, en general, normativamente alto, por lo tanto, es probable que otros segmentos de la población joven puede ser más vulnerable a los efectos del alcohol (Wood et al, 2002).

En una revisión acerca de los efectos neurocognitivos del uso de alcohol en adolescentes y jóvenes universitarios Zeigler et al. (2005) indican que la exposición al alcohol se relaciona con daño cerebral y déficits cognitivos, sobre todo si existe un patrón de consumo excesivo y de poca frecuencia, y señalan que las habilidades visoespaciales y el recuerdo de material verbal y no verbal son las más afectadas, siendo los procesos de memoria los más alterados.

De acuerdo a las posibles terceras variables que puedan afectar el desempeño de los sujetos Sher et al. (1997) señalan que en los sujetos con trastornos por el uso de alcohol existe una tendencia a presentar síntomas de ansiedad, depresión y trastorno conductual, sin embargo, al parecer estos síntomas no afectan el desempeño neuropsicológico de los sujetos.

Respecto a la evaluación computarizada de las funciones neuropsicológicas y el uso de sustancias, Doss et al. (1998) evaluaron a sujetos con diagnóstico de abuso o dependencia al alcohol, y encontraron que el desempeño global en la batería MicroCog (ver apéndice) es menor en los usuarios de alcohol comparados con un grupo control de edad y escolaridad

similares y recomiendan estudios que permitan un análisis detallado de las variables asociadas a este deterioro cognitivo.

Algunas investigaciones han estudiado el procesamiento de información y la forma en que se altera por el consumo de alcohol.

El procesamiento de información implica un proceso gradual basado en la acumulación de información a través del tiempo se compone de dos niveles de procesamiento:

- Relacionado con el estímulo
- Relacionado con la respuesta (Burle et al, 2004)

El procesamiento de información se define operacionalmente como el tiempo requerido para dar una respuesta tras la aparición de un estímulo, es decir, el tiempo de reacción, el cual se puede dividir en:

- Tiempo de reacción simple (TRS): que se refiere a etapas tempranas del procesamiento de información que sólo implican la detección de un estímulo y requiere una respuesta simple, algunas tareas son tiempo de reacción simple y tiempo de reacción de elección.
- Tiempo de reacción complejo (TRC): que implica que se procesa información en las etapas tardías y se relacionan con habilidades cognitivas complejas como memoria, memoria de trabajo, atención sostenida y funciones ejecutivas, implican la manipulación de la información para dar una respuesta compleja (Tzambazis et al, 2000; Walhovd et al, 2007).

Cabe señalar que el tiempo de reacción se incrementa conforme aumenta la demanda de la tarea (Lezak, 2004), no es lo mismo detectar un

estímulo y dar una respuesta simple que detectar un estímulo manipular la información y dar una respuesta compleja como por ejemplo reconocer un estímulo antes visto.

Las alteraciones del tiempo de reacción se presentan como un incremento en el tiempo para dar una respuesta (Chiaravalloti et al, 2003).

Algunas investigaciones realizadas en estado agudo han utilizado el procesamiento de información medido con tiempos de reacción para establecer la relación entre cantidad de alcohol consumida y desempeño cognitivo y han encontrado que el consumo de alcohol afecta tanto las etapas tempranas como las tardías del procesamiento de información, esto es, afecta los tiempos de reacción simples y complejos (Koelega, 1995) y además las tareas de alto nivel (Tzambasis et al, 2000) al menos en estado agudo existe mucha evidencia de que el consumo de alcohol afecta el desempeño cognitivo sin embargo los efectos crónicos no han sido explorados, sólo el trabajo de Rodgers et al. (2005) explora los tiempos de reacción simples y encuentra un incremento no significativo en el tiempo de reacción simple conforme aumenta la ingesta de alcohol por semana, pero no evaluaron tiempos de reacción complejos.

En resumen, el patrón de consumo de alcohol característico de los jóvenes universitarios (consumo de grandes cantidades de alcohol con poca frecuencia, por ejemplo, cada fin de semana) se ha relacionado a alteraciones cognitivas, sin embargo aun existe controversia en relación a los efectos específicos. La evaluación neuropsicológica computarizada permite medir tiempos simples y complejos de reacción que podrían ser de gran utilidad para cuantificar estos efectos.

## CAPÍTULO 4: MÉTODO

### *Justificación*

El consumo de alcohol en universitarios es un tema preocupante, se ha observado una tendencia a beber más conforme aumenta la escolaridad (Castillo et al, 1999), y el consumo problema de alcohol puede provocar problemas sociales y académicos. Los estudios sobre consumo de alcohol y funciones cognitivas se han enfocado en poblaciones mayores de 40 años con síntomas o diagnóstico de dependencia al alcohol y han dejado a un lado un segmento de la población el cual, sin ser dependiente, puede presentar alteraciones cognitivas asociadas al consumo de alcohol.

Además existe una tendencia a abusar del alcohol en poblaciones jóvenes menores de 30 años y el patrón de consumo de poca frecuencia hasta llegar a la intoxicación, que es característico de los universitarios, puede alterar las funciones cognitivas (Zeigler et al, 2005).

A pesar de que existe controversia en relación al tipo y cantidad de deterioro, este podría estar asociado por un lado al uso de pruebas neuropsicológicas que detectan las alteraciones en población alcohólica pero no son sensibles para la detección de alteraciones sutiles en no dependientes al alcohol (Bates et al, 1990) y por otro lado a la forma de clasificación de los sujetos o el análisis estadístico utilizado en los trabajos previos. De los estudios que existen en población joven universitaria pocos exploran los síntomas psiquiátricos que probablemente se asocien al consumo problema de alcohol cuando éste ya no se encuentra en el torrente sanguíneo.

Para detectar estas alteraciones es importante no utilizar pruebas únicas sino baterías neuropsicológicas que exploren distintos dominios cognitivos y que además estén estandarizadas y validadas en población mexicana.

Además es probable que la medición de los tiempos de reacción asociados a cada función cognitiva nos ofrezca mayor información acerca de los efectos cognitivos del consumo de alcohol, ya que, se ha propuesto que las alteraciones en el procesamiento de información pueden ser previas a las alteraciones en el desempeño neuropsicológico (Haier et al, 2005; Walhovd et al, 2007).

La detección oportuna de alteraciones neuropsicológicas, sobre todo en las áreas de atención, memoria y aprendizaje es fundamental para evitar que se afecte el desempeño académico y el estudiante presente deserción escolar.

Los hallazgos del presente estudio pueden ser utilizados para el desarrollo de programas de información acerca de los efectos cognitivos del consumo de alcohol, con el fin de que los estudiantes reduzcan o cesen su consumo de alcohol.

### ***Pregunta de investigación***

¿Existen diferencias en el desempeño neuropsicológico entre los sujetos control y los sujetos con consumo problema de alcohol?

¿Existen diferencias en los niveles de depresión y ansiedad entre el grupo control y el grupo de bebedores problema?



### ***Objetivo general***

Investigar los efectos del consumo problema de alcohol sobre el desempeño neuropsicológico en jóvenes universitarios, utilizando una batería computarizada con normas para población mexicana. Y evaluar los niveles de depresión y ansiedad asociados al consumo problema de alcohol.

### ***Objetivos específicos***

- Determinar si existen diferencias en el perfil neuropsicológico de consumidores problema de alcohol comparados con un grupo control.
- Explorar los síntomas de depresión y ansiedad asociados al consumo problema de alcohol.

### ***Hipótesis***

#### *Hipótesis de trabajo*

- El consumo problema de alcohol tiene un efecto sobre el desempeño en pruebas neuropsicológicas.
- El consumo problema de alcohol se relaciona con una mayor intensidad de síntomas de ansiedad y depresión.

#### *Hipótesis estadísticas*

- HO: No existen diferencias en el desempeño neuropsicológico entre los sujetos control y los sujetos con consumo problema de alcohol.
- HA: Existen diferencias en el desempeño neuropsicológico entre los sujetos control y los sujetos con consumo problema de alcohol.

- HO: No existen diferencias en los niveles de ansiedad y depresión entre los sujetos control y los sujetos con consumo problema de alcohol.
- HA: Existen diferencias en los niveles de ansiedad y depresión entre los sujetos control y los sujetos con consumo problema de alcohol.

## ***Variables***

### *Variable dependiente*

Desempeño neuropsicológico: aciertos y tiempo de reacción asociado a cada una de las subpruebas de la BNC y perfil de desempeño de la BNC.

### *Variables independientes*

- Puntaje del AUDIT: puntuación obtenida en el test de identificación de trastornos por el uso de alcohol.
- Frecuencia de consumo de alcohol: respuesta al ítem uno del AUDIT (nunca, cada mes o menos, 2 a 4 veces al mes, 2 o más veces a la semana, 4 o más veces a la semana).
- Cantidad de alcohol consumida por ocasión: respuesta al ítem 2 del AUDIT medido en copas por ocasión (1 a 2, 3 a 4, 5 a 6, 7 a 9, 10 o más).
- Estimación de copas consumidas por semana: respuestas 1 y 2 del AUDIT, ofrecen una estimación del consumo semanal (Shakeshaft et al, 1999).
- Síntomas de ansiedad: medidos con el inventario de ansiedad de Beck.
- Síntomas de depresión: medidos con el inventario de depresión de Beck.

## **Sujetos**

La muestra incluyó a 64 estudiantes universitarios que participaron voluntariamente, divididos en dos grupos de acuerdo a sus puntajes en el AUDIT:

- Grupo control (n=30, 15 hombres y 15 mujeres) con un puntaje en el AUDIT <8 puntos, la media de edad de este grupo fue de  $21.7 \pm 2.2$ , y la media de escolaridad fue de  $15.3 \pm 1.1$ .
- Grupo de bebedores problema (n=34, 25 hombres y 9 mujeres) con un puntaje en el AUDIT >8 puntos, la media de edad de este grupo fue de  $22.8 \pm 2.7$ , y la media de escolaridad fue de  $14.7 \pm 1.1$ .

Los criterios de exclusión para todos los sujetos fueron:

- No ser estudiantes universitarios
- Presentar dependencia al alcohol
- Presentar o tener antecedentes de alguna alteración neurológica o psiquiátrica
- Tener antecedentes de traumatismos craneoencefálicos con pérdida de la conciencia
- Presentar alteraciones visuales o auditivas no corregidas
- Presentar abuso o dependencia a otras drogas.

Para pertenecer al grupo control los criterios de inclusión fueron:

- Puntaje < 8 puntos en el AUDIT
- No presentar abuso o dependencia a otras drogas.

Para formar parte del grupo de bebedores problema los criterios de inclusión fueron:

- Puntaje > 8 puntos en el AUDIT
- No presentar abuso o dependencia a otras drogas
- No presentar dependencia al alcohol.

### ***Muestreo***

Se utilizó un muestreo no probabilístico por cuota (Kerlinger, 1975), ya que se seleccionó la muestra de acuerdo a variables como edad, escolaridad y consumo de alcohol.

### ***Tipo de estudio***

Este estudio es ex post facto y comparativo, es ex post facto porque este tipo de investigación se refiere a una búsqueda sistemática empírica, en la cual no se tiene control directo sobre las variables independientes porque ya acontecieron sus manifestaciones (Kerlinger, 1975), debido a que el patrón de consumo de alcohol es una característica de cada sujeto y en esta investigación se evaluaron sus efectos sobre el desempeño neuropsicológico. Es comparativo porque existen 2 poblaciones en las cuales se quieren comparar algunas variables para contrastar una o varias hipótesis (Kerlinger, 1975).

### ***Diseño de estudio:***

Este estudio tiene un diseño no experimental transversal, es no experimental, ya que, los sujetos no fueron asignados aleatoriamente a los

grupos y no se manipularon las variables independientes (Kerlinger, 1975), es transversal porque se recolectaron los datos en un solo momento en un tiempo único y se describieron tanto las variables como la interrelación que tienen (Kerlinger, 1975).

### ***Instrumentos***

- Test de identificación de trastornos por el uso de alcohol (AUDIT): en el apartado 1.3 se describe este instrumento.
- Composite International Diagnostic Interview (CIDI): es una entrevista diagnóstica estandarizada que se diseñó para evaluar casos psiquiátricos, se basa en los criterios diagnósticos del CIE-10 y el DSM-IV (Villamil et al, 2005). Para esta tesis se aplicaron las secciones de alcohol y drogas con el fin de descartar a aquellos sujetos que presentaran dependencia al alcohol o abuso o dependencia a otras drogas.
- Batería Neuropsicológica Computarizada (BNC): en el apartado 2.6 se describe esta batería así como las diferentes subpruebas y su correlato neuropsicológico.
- Inventario de ansiedad de Beck (BAI): esta escala permite detectar síntomas de ansiedad, tiene puntos de corte para diferentes niveles de ansiedad, normal, leve, moderada, severa. Es un test de 21 ítems cada uno tiene 4 alternativas de respuesta que van del 0 al 3, el rango de puntuación es de 0-63 (Robles et al, 2001).
- Inventario de depresión de Beck (BDI): es una de las escalas más utilizadas en el mundo para medir la severidad de los síntomas de depresión en

muestras clínicas y no clínicas, es un test de 21 ítems cada uno tiene 4 alternativas de respuesta que van de 0-3, el rango de puntuación es de 0-63 (Jurado et al, 1998).

### ***Procedimiento:***

La evaluación neuropsicológica consistió en la aplicación de una serie de pruebas que permiten evaluar el desempeño cognitivo de un sujeto. En la primera sesión se le explicó a los sujetos en que consistía la investigación, una vez que el sujeto decidía participar se obtuvo el consentimiento informado, posteriormente se aplicó el AUDIT para explorar el consumo de alcohol, el CIDI alcohol y CIDI drogas, las escalas BDI y BAI. Posteriormente se asignaron a los sujetos a uno de los 2 grupos ya sea control o bebedores problema. Posteriormente se aplicó el Neuropsi Atención y Memoria, en la siguiente sesión se aplicó la Batería de Lóbulos Frontales y en la tercera sesión se aplicó la BNC, cada sesión tuvo una duración aproximada de una hora, las baterías se aplicaron en días distintos y los sujetos fueron evaluados con al menos 24 horas sin consumir alcohol. En esta tesis se reportaron los datos obtenidos en la BNC.

### ***Análisis estadístico:***

El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS versión 12.0 para Windows.

Se obtuvo estadística descriptiva media y desviación estándar por grupo de las diferentes variables.

Se realizó una prueba t de student para muestras independientes con un nivel de significancia  $\leq .05$ . La prueba t de student para dos muestras independientes permite contrastar hipótesis referidas a la diferencia entre dos medias independientes, esta prueba contrasta la hipótesis nula de que las medias poblacionales son iguales (Pardo y Ruiz, 2002). En este análisis se compararon las características descriptivas de la muestra (edad y escolaridad), los puntajes en los diferentes instrumentos (AUDIT, BAI, BDI) y los puntajes en las pruebas neuropsicológicas (puntajes normalizados y puntajes en las subpruebas de la BNC)

Posteriormente se llevó a cabo un análisis de covarianza (ANCOVA) que es una técnica de control estadístico que permite eliminar de la variable dependiente el efecto atribuible a otras variables no incluidas en el diseño como factores y por tanto no sometidas a control experimental (Pardo y Ruiz, 2002). Se realizó el ANCOVA controlando los efectos de los puntajes del BDI y BAI sobre las diferencias que resultaron significativas entre ambos grupos en la prueba t. En primer lugar se realizó un ANOVA factorial incluyendo cada una de las subpruebas o puntajes normalizados que fueran diferentes significativamente como variables dependientes y el grupo como factor fijo sin incluir las covariables (puntaje BAI y puntaje BDI), posteriormente se incluyeron los puntajes del BAI y BDI como covariables para controlar su efecto sobre las subpruebas o puntajes normalizados significativos.

Finalmente se realizó un análisis de regresión mediante el método por pasos (stepwise). El análisis de regresión es una técnica estadística utilizada para estudiar la relación entre una variable dependiente y una o más variables predictoras, el método por pasos establece criterios de entrada y salida de las

variables al modelo de regresión basándose en la relación que tiene cada una de las variables con la variable dependiente, en un primer paso selecciona la variable que correlacione más alto con la variable dependiente y así sucesivamente hasta que no quedan variables que superen los criterios de entrada y las variables seleccionadas no cumplan los criterios de salida (Pardo y Ruiz, 2002). Se incluyeron las variables relacionadas con el uso del alcohol (puntaje del AUDIT, frecuencia semanal de consumo, copas consumidas por ocasión de consumo y copas consumidas a la semana) como variables independientes. Como variables dependientes se incluyeron los puntajes totales normalizados (total BNC, total atención y funciones ejecutivas, total memoria codificación, total memoria reconocimiento y total lateralidad) así como las subpruebas significativas del ANCOVA.



## CAPÍTULO 5: RESULTADOS

No se encontraron diferencias significativas en edad y escolaridad de los sujetos (Tabla 4) y tampoco en el desempeño de la BNC entre hombres y mujeres.

TABLA 4: características descriptivas de la muestra.

N=64

	CONTROL	BEBEDOR PROBLEMA	t	p
	n=30	n=34		
	15 H 15 M	25 H 9M		
	MEDIA (DE)	MEDIA (DE)		
EDAD	21.7 (2.2)	22.8 (2.7)	-1.7	.09
ESCOLARIDAD	15.3 (1.1)	14.7 (1.1)	1.9	.06

En esta tabla se presentan media y entre paréntesis la desviación estándar de edad y escolaridad, se presenta el valor de la prueba t de student y su nivel de significancia asociado. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en edad y escolaridad entre los grupos.

### *Variables relacionadas al consumo de alcohol.*

En la tabla 5 se presentan las variables relacionadas al consumo de alcohol. Como es de esperarse se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el puntaje obtenido en el AUDIT entre los 2 grupos, mostrando mayor puntaje el grupo de bebedores problema. Los grupos presentaron diferencias significativas en la frecuencia semanal de consumo es decir el

número de veces que consumen alcohol a la semana, mostrando mayor frecuencia el grupo de bebedores problema. En cuanto a las copas consumidas por ocasión se encontraron diferencias significativas entre los 2 grupos, mostrando un mayor consumo el grupo de bebedores problema. En la estimación de copas consumidas a la semana se encontraron diferencias significativas entre los 2 grupos, reportando un mayor consumo por semana el grupo de bebedores problema.

TABLA 5: variables relacionadas al consumo de alcohol.

	CONTROL	BEBEDOR PROBLEMA	t	p
	MEDIA (DE)	MEDIA (DE)		
PUNTAJE	1.7 (1.6)	17 (5.4)	-15.4	<b>.000</b>
AUDIT				
FRECUENCIA	.2 (.1)	1.9 (.9)	-10.5	<b>.000</b>
SEMANTAL				
COPAS POR	1.7 (1.4)	8.4 (5)	-7.4	<b>.000</b>
OCASIÓN				
COPAS POR	.7 (.7)	16.4 (11.4)	-8	<b>.000</b>
SEMANA				

En esta tabla se presentan media y desviación estándar, el valor de la prueba t y el nivel de significancia asociado, en negritas se presentan las diferencias significativas,  $p \leq .05$ .

*Mediciones neuropsicológicas*

*Batería Neuropsicológica Computarizada*

*Puntuaciones totales*

En la tabla 6 se presentan los puntajes totales normalizados obtenidos en las diferentes áreas de la BNC entre los 2 grupos. Se encontraron diferencias significativas en el puntaje de Atención y funciones ejecutivas en el cual el grupo de bebedores problema obtuvo un menor puntaje respecto al grupo control; y el puntaje de memoria reconocimiento en el que el grupo de bebedores problema obtuvo un menor puntaje comparado con el grupo control.

TABLA 6: puntajes totales normalizados.

	CONTROL	BEBEDOR PROBLEMA	t	p
	MEDIA (DE)	MEDIA (DE)		
PUNTAJE TOTAL	101 (11)	96 (15)	1.2	.2
<b>ATENCIÓN Y FE</b>	<b>103 (16)</b>	<b>91 (26)</b>	<b>2.1</b>	<b>.04</b>
MEMORIA cod.	103 (9)	98 (10)	1.9	.06
<b>MEMORIA rec.</b>	<b>101 (13)</b>	<b>92 (16)</b>	<b>2.4</b>	<b>.01</b>
GOLPETEO	106 (17)	108 (14)	-.4	.6
DIGITAL				

En negritas se presentan las diferencias significativas,  $p \leq .05$ .

### *Puntuaciones por subprueba*

En la tabla 7 se presentan los puntajes obtenidos por los 3 grupos en todas las subpruebas de la BNC.

*Atención y funciones ejecutivas:* Se encontraron diferencias significativas entre el grupo control y el grupo de bebedores problema en el tiempo de reacción (tr) asociado a la tarea de atención sostenida (CPT), mostrando un mayor tiempo de reacción el grupo de bebedores problema. En las demás subpruebas del área de atención y funciones ejecutivas no se encontraron diferencias estadísticamente significativas.

*Memoria codificación:* Se encontraron diferencias significativas entre el grupo control y el de bebedores problema en el tiempo de reacción asociado a la tarea de memoria verbal presentando un mayor tiempo de reacción el grupo de bebedores problema. También se encontraron diferencias entre los grupos en el tiempo de reacción asociado a la tarea de memoria de asociación presentando mayor tiempo de reacción el grupo de bebedores problema. No se encontraron diferencias significativas en las otras subpruebas de esta área.

*Memoria reconocimiento:* Se encontraron diferencias significativas en la prueba de memoria verbal aciertos en la cual el grupo control presentó más aciertos que el grupo de bebedores problema. Existen diferencias significativas en los aciertos de la prueba de memoria de asociación presentando menos aciertos el grupo de bebedores problema. También se encontraron diferencias significativas en la tarea de memoria visual aciertos en la cual el grupo de bebedores problema obtuvo menos aciertos. En las demás subpruebas de esta área no se encontraron diferencias significativas.

No existieron diferencias significativas entre los grupos en las subpruebas de las áreas de *Tiempo de reacción* y *golpeteo digital*.

TABLA 7: puntajes obtenidos en las subpruebas de la BNC.

	CONTROL	BEBEDOR PROBLEMA	t	p
	MEDIA (DE)	MEDIA (DE)		
<u>ATENCIÓN Y F.E.</u>				
CUBOS PROG. (aciertos)	7.2 (1.7)	7.2 (1.5)	.6	.5
CNT (aciertos)	26.8 (.3)	26.3 (2.7)	.8	.3
CNT (tr, seg.)	1.7 (.9)	1.9 (1.3)	-.7	.4
STROOP (aciertos)	9.1 (2.1)	8.2 (2.9)	1.2	.2
STROOP (tr, seg.)	2.9 (2)	2.9 (1.2)	.1	.8
CPT (aciertos)	28.5 (.8)	28.2 (1)	.9	.3
<b>CPT (tr, seg.)</b>	<b>1.1 (.6)</b>	<b>1.8 (1.3)</b>	<b>-2.6</b>	<b>.01</b>
Go no Go (aciertos)	10 (0)	9.9 (.2)	1.4	.1
Go no Go (tr, seg.)	.6 (.1)	.7 (.2)	-1.2	.2
<u>MEMORIA codificación</u>				
CUBOS REG. (aciertos)	7.2 (1.2)	7 (1.3)	.6	.5
MEM. VERBAL (aciertos)	23.2 (1)	22.7 (1.3)	1.4	.1
<b>MEM. VERBAL (tr, seg.)</b>	<b>1.9 (.7)</b>	<b>2.4 (1)</b>	<b>-2.1</b>	<b>.03</b>
ASOCIACIÓN (aciertos)	8.1 (1.7)	7.5 (1.4)	1.4	.1
<b>ASOCIACIÓN (tr, seg.)</b>	<b>2 (.6)</b>	<b>2.3 (.7)</b>	<b>-2</b>	<b>.04</b>
MEM. VISUAL (aciertos)	19.9 (.4)	19.8 (.5)	.6	.5
MEM. VISUAL (tr, seg.)	1.4 (.4)	1.6 (.6)	-1.4	.1

MEM. VISOESP. (aciertos)	.8 (.4)	.7 (.4)	.6	.5
MEM. VISOESP. (tr, seg.)	23 (9.9)	21.7 (9)	.5	.5
<i><u>MEMORIA reconocimiento</u></i>				
<b>MEM. VERBAL (aciertos)</b>	<b>21.5 (2)</b>	<b>20 (2.6)</b>	<b>2.4</b>	<b>.01</b>
MEM. VERBAL (tr, seg.)	2.6 (2)	2.3 (1.2)	.6	.5
<b>ASOCIACIÓN (aciertos)</b>	<b>8.1 (1.4)</b>	<b>7.2 (1.7)</b>	<b>2.3</b>	<b>.02</b>
ASOCIACIÓN (tr, seg.)	2.1 (.8)	2.3 (.5)	-1.1	.2
<b>MEM. VISUAL (aciertos)</b>	<b>19.4 (.8)</b>	<b>18.7 (1.2)</b>	<b>2.1</b>	<b>.03</b>
MEM. VISUAL (tr, seg.)	1.9 (.6)	2 (.9)	-1.1	.2
MEM. VISOESP. (aciertos)	.7 (.4)	.6 (.5)	1.2	.2
MEM. VISOESP. (tr, seg.)	18.2 (9.6)	17.4 (12.5)	.3	.7
<i><u>TIEMPO DE REACCIÓN</u></i>				
TR Simple (aciertos)	14.9 (.1)	14.9 (.5)	.6	.5
TR Simple (tr, seg.)	.6 (.4)	.5 (.3)	1	.3
TR Elección (aciertos)	15 (0)	14.9 (.1)	.9	.3
TR Elección (tr, seg.)	.4 (.1)	.5 (.2)	-1.3	.1
<i><u>GOLPETEO DIGITAL</u></i>				
FTT DERECHA (aciertos)	195 (31)	197 (31)	-.1	.8
FTT IZQUIERDA (aciertos)	174 (28)	174 (23)	-.1	.8

---

En negritas se presentan las diferencias significativas entre los grupos,  $p \leq .05$ .

En la figura 9 se presenta el perfil de desempeño de los 2 grupos en las diferentes subpruebas de la BNC. Se puede observar una tendencia del grupo de bebedores problema a tener un desempeño más bajo en las subpruebas de la BNC comparado con el desempeño del grupo control.



### *Mediciones psicológicas*

#### *Ansiedad y depresión:*

En la tabla 8 se presentan los puntajes obtenidos por ambos grupos en las escalas de ansiedad (BAI) y depresión (BDI). Se encontraron diferencias significativas en los puntajes totales de las escalas de ansiedad y depresión de Beck en ambas escalas el grupo control obtuvo un puntaje significativamente más bajo que el grupo de bebedores problema.

TABLA 8: mediciones psicológicas

	CONTROL	BEBEDOR PROBLEMA	t	p
	MEDIA (DE)	MEDIA (DE)		
<b>BAI</b>	<b>5.8 (5.2)</b>	<b>12.5 (9.8)</b>	<b>-3.4</b>	<b>.001</b>
<b>BDI</b>	<b>4.8 (5.5)</b>	<b>11.6 (8.8)</b>	<b>-3.7</b>	<b>.000</b>

En negritas se presentan las diferencias significativas,  $p \leq .05$ .

En las figuras 10 y 11 se presentan gráficas de la proporción de los niveles de ansiedad y depresión presentados en el grupo control y el grupo de bebedores problema. En cuanto a los niveles de ansiedad se presenta una mayor proporción de sujetos control con niveles normales (n=14) y leves de ansiedad (n=14), y solo un sujeto con ansiedad moderada, mientras que los bebedores problema presentan niveles normales de ansiedad (n=8), leve (n=14), moderada (n=10) y severa (n=2).



Para los niveles de depresión se encontró que los sujetos del grupo control se encuentran en un rango normal de depresión (n=26), leve (n=2) y moderada (n=1), mientras que el grupo de bebedores problema presenta niveles normales de depresión (n=18), leve (n=8), moderada (n=6) y severa (n=2).

FIGURA 10: proporción de niveles de ansiedad.

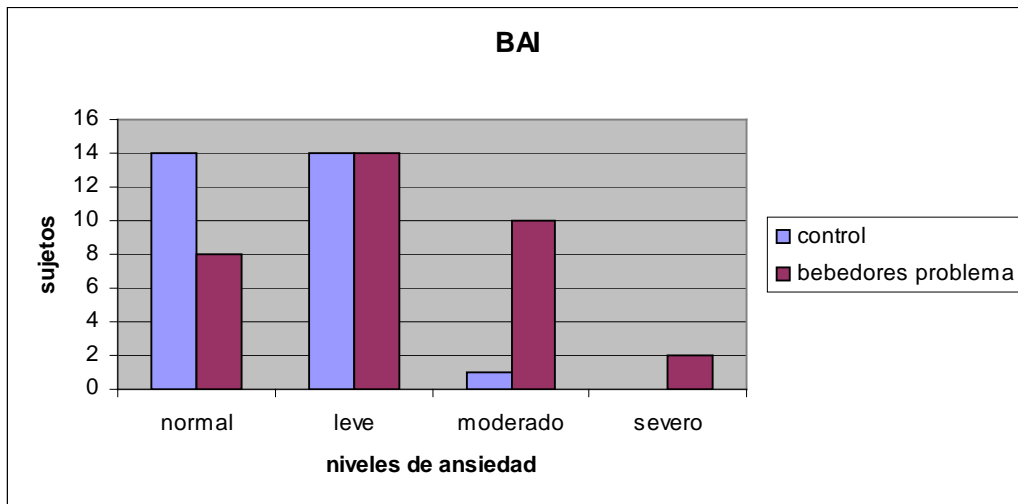
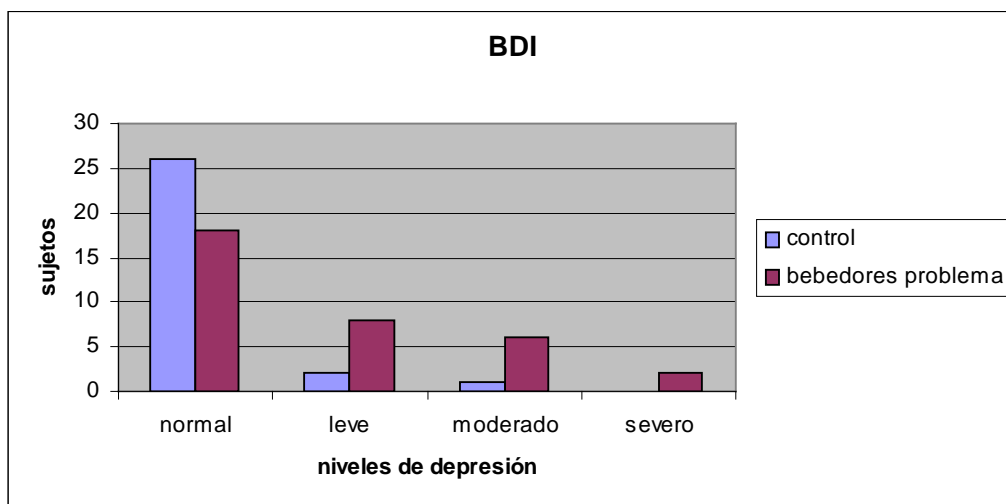


FIGURA 11: proporción de niveles de depresión.



### *Análisis de covarianza*

En la tabla 9 se presentan los resultados del análisis de covarianza. Se puede observar que en los puntajes incluidos, excepto memoria de asociación codificación y reconocimiento, se mantienen significativas las diferencias entre ambos grupos aún después de controlar el efecto de los puntajes BDI y BAI, lo que indica que la relación existente entre las covariables y los puntajes obtenidos por cada grupo no afectan las relación entre pertenecer a un grupo ya sea control o bebedor problema y el desempeño cognitivo. Para el caso de la memoria de asociación, Pardo y Ruiz (2002) señalan que cuando un resultado en el ANOVA factorial deja de ser significativo en el ANCOVA indica que la diferencia entre los grupos es artificial y que probablemente se debe a los efectos de las covariables, por lo tanto, la diferencia entre los grupos en memoria de asociación no se debe al consumo de alcohol, sino a la intensidad de los síntomas de ansiedad o depresión, por este motivo estas variables fueron descartadas para el análisis posterior.

TABLA 9: resultados del análisis de covarianza.

	ANOVA factorial	ANCOVA
<b>ATENCIÓN Y FE</b>	<b>.04</b>	<b>.02</b>
<b>MEMORIA rec.</b>	<b>.01</b>	<b>.01</b>
<b>CPT (tr)</b>	<b>.01</b>	<b>.02</b>
<b>Memoria verbal cod. (tr)</b>	<b>.03</b>	<b>.04</b>
Asociación cod. (tr)	.04	.1
<b>Memoria verbal rec. (aciertos)</b>	<b>.01</b>	<b>.01</b>
Asociación rec. (aciertos)	.02	.1
<b>Memoria visual rec. (aciertos)</b>	<b>.03</b>	<b>.01</b>

En el ANCOVA se incluyeron las diferencias significativas de la prueba t como variables dependientes y los puntajes BAI y BDI como covariables, se presentan los niveles de significancia, en negritas se presentan los puntajes o subpruebas que no se alteran por las covariables.

*Análisis de regresión:*

En el capítulo de método en la sección de análisis estadístico se especifican que variables fueron incluidas en el análisis de regresión. En la tabla 9 se presentan los modelos generados por el análisis de regresión.

TABLA 10: resultados del análisis de regresión.

Variable dependiente	Variable independiente	Varianza explicada
Puntaje total memoria codificación	Frecuencia de consumo semanal	$r^2 = .08$ , <b><math>p = .01</math></b>
Puntaje total memoria reconocimiento	Frecuencia de consumo semanal	$r^2 = .06$ , <b><math>p = .02</math></b>
Tiempo de reacción asociado a la tarea de memoria verbal codificación	Copas consumidas a la semana	$r^2 = .14$ , <b><math>p = .001</math></b>
Aciertos de la tarea de memoria verbal reconocimiento	Puntaje del AUDIT	$r^2 = .05$ , <b><math>p = .03</math></b>

En la tabla se presenta el valor de R cuadrada y en negritas la significancia de la variable independiente.

## CAPÍTULO 6: DISCUSIÓN

Los objetivos del presente estudio fueron investigar los efectos del consumo problema de alcohol sobre el desempeño neuropsicológico en jóvenes universitarios y explorar los síntomas de depresión y ansiedad asociados al consumo problema de alcohol, los resultados indican que el consumo problema de alcohol tiene un efecto sobre el desempeño en la batería neuropsicológica computarizada (BNC) y que los bebedores problema presentan síntomas de depresión y ansiedad significativamente más altos.

En este estudio se encontró que los universitarios diagnosticados como bebedores problema presentaron puntajes de ansiedad y depresión que corresponden a los niveles de leve y moderado en los inventarios de Beck.

El consumo de alcohol se ha asociado con la presencia de síntomas psiquiátricos, Petrakis et al. (2002) indican que existe una mayor prevalencia de trastornos psiquiátricos en sujetos dependientes al alcohol comparados con abusadores, dentro de los síntomas más comunes en los abusadores se encuentran tanto trastornos del estado de ánimo como el trastorno depresivo mayor y el trastorno bipolar, y trastornos de ansiedad como el trastorno de ansiedad generalizada el trastorno de pánico y el trastorno de estrés postraumático y en menor medida otros trastornos como la esquizofrenia.

Sher et al. (1997) encontraron una tendencia a presentar síntomas de depresión y ansiedad en los sujetos con diagnóstico de abuso al alcohol los cuales no alteraban el desempeño cognitivo. En el presente estudio se encontró un resultado similar al de Sher et al. (1997) los bebedores problema reportaron niveles de ansiedad y depresión más altos que el grupo control, sin

embargo, a pesar de que existen diferencias en el desempeño de algunas tareas estas diferencias no se deben a la presencia de síntomas psiquiátricos en este caso de depresión y ansiedad. De acuerdo a los resultados del análisis de covarianza los niveles de ansiedad y depresión no alteran el desempeño en las diferentes subpruebas, es decir, existe una relación entre presentar cierto nivel de ansiedad o depresión y pertenecer a un grupo ya sea control o bebedor problema pero el presentar estos niveles no se relaciona con el desempeño en la BNC, esto es, existen las mismas diferencias entre los grupos aún controlando los puntajes en los niveles de depresión y ansiedad, también en el análisis de covarianza se encontró que la única habilidad que probablemente se altere por la presencia de estos síntomas psiquiátricos es la memoria de asociación, por lo tanto se puede concluir que el consumo problema de alcohol se asocia a un bajo desempeño en atención sostenida y memoria específicamente memoria visual y memoria verbal.

A pesar de que otros estudios no han reportado alteraciones cognitivas (Sher et al, 1997; Wood et al, 2002), en la presente investigación sí se encontraron diferencias entre los grupos siendo el grupo de bebedores problema el más afectado, mostrando un peor desempeño en algunas de las tareas de la BNC.

A diferencia de los estudios previos reportados en la literatura, en este estudio sí se presentan puntajes normalizados a este respecto en los puntajes totales las áreas más alteradas por el uso del alcohol fueron atención y funciones ejecutivas y memoria en la parte de reconocimiento. Es muy importante que una prueba neuropsicológica cuente con normas poblacionales,

la BNC cuenta con normas de acuerdo a edad y escolaridad y de esta forma se puede determinar si el desempeño en este caso de ambos grupos comparados con el desempeño de la población se encuentra en niveles normales o si se presentan alteraciones en el desempeño.

Los resultados obtenidos en este estudio señalan que a diferencia de los efectos del alcohol en estado agudo, el consumo problema de alcohol afecta solamente las etapas tardías del procesamiento de información específicamente en atención sostenida y codificación de memoria verbal, lo que implica que los bebedores problema detectan bien los estímulos y pueden dar respuestas simples, sin embargo, les cuesta trabajo mantener la atención y codificar la información. Algunas investigaciones sugieren que por una parte a mayor volumen o mayor cantidad de conexiones sinápticas en las áreas que subyacen a los procesos cognitivos, menor es el tiempo de reacción asociado a dichos procesos y también sugieren que las alteraciones en el procesamiento de información son previas a las alteraciones en la ejecución de las tareas (Haier et al, 2005; Walhovd et al, 2007). Es probable que posteriormente los bebedores problema expresen estas alteraciones en el tiempo complejo de reacción como un mayor número de errores y como fallas en el almacenamiento de la información.

Las alteraciones en tareas de atención sostenida y en los procesos de codificación de información se han asociado a problemas de aprendizaje (Elwood, 2001; Zilles et al, 2001), la neuropsicología ha demostrado que estructuras cerebrales como los lóbulos frontales y la región temporoparietal participan en estos procesos (Gualtieri et al, 2006; Zilles et al, 2001) y que

el hipocampo tiene una participación en la consolidación de la memoria (De Bellis et al, 2000), por lo tanto es probable que el consumo problema de alcohol se asocie a problemas de aprendizaje en etapas posteriores del desarrollo.

Otra área en la que los resultados indican que el consumo problema de alcohol afecta el desempeño de los sujetos es el área de memoria en tareas de reconocimiento. En este estudio los bebedores problema tuvieron un desempeño significativamente más bajo en memoria visual y memoria verbal, Elwood (2001) señala la importancia de distinguir entre tareas que demandan reconocimiento de información contra las tareas que demandan evocación libre. Las alteraciones en tareas de reconocimiento señalan deficiencias en la codificación de la información, lo cual obviamente afectará tanto el almacenamiento como la evocación.

En la BNC se incluyen tareas de memoria de reconocimiento, al considerar que en la parte de codificación los bebedores problema tardaron más en aprender el material y que en la parte de reconocimiento obtuvieron más errores se puede decir que el consumo problema de alcohol retarda el aprendizaje y que además el aprendizaje es deficiente. Por otro lado es importante considerar el uso de medidas de procesamiento de información, ya que, como se sugiere en algunas investigaciones (p.e. Haier et al, 2005; Walhovd et al, 2007) el presentar una mayor latencia en el procesamiento de información puede indicar que los procesos cognitivos asociados están alterados.

En cuanto al perfil de desempeño de ambos grupos se puede observar que existe una tendencia del grupo de bebedores problema a tener un



desempeño más bajo, Rodgers et al. (2005) reportan resultados similares, una tendencia a un bajo desempeño, pero no reportan diferencias significativas entre los sujetos, cabe resaltar que en la investigación mencionada el grupo de referencia fue el de bebedores “leves” (>14 copas por semana en hombres, >7 copas semana en mujeres) es probable que a eso se deba la carencia de diferencias significativas. Por lo tanto, fue importante la comparación de los bebedores con un grupo que tiene un consumo muy bajo de alcohol.

Los resultados obtenidos en este estudio apoyan lo propuesto en la revisión de Zeigler et al. (2005), que reportan que los universitarios pueden desarrollar patrones de consumo de alcohol que deterioran sus funciones cognitivas y los procesos de memoria son los más afectados.

Nuestros resultados no concuerdan con las investigaciones de Sher et al (1997) y Wood et al (2002) quienes reportaron que en la población universitaria que consume alcohol no se presentaron alteraciones cognitivas. Esto probablemente se deba a que estos investigadores utilizaron criterios del DSM III y DSM IV los cuales son muy generales ya que no incluyen cantidades consumidas y sólo se refieren a las consecuencias sociales y de salud que trae el consumo excesivo. Para poder considerar otras variables es importante utilizar el AUDIT que fue el criterio para la selección de nuestra muestra.

Respecto a la evaluación computarizada y el uso de sustancias Doss y cols (1998) reportan un bajo desempeño global en un grupo con un rango de edad de 18 a 78 años de edad, diagnosticado con abuso o dependencia comparado con un grupo control de edad y escolaridad similares, nuestros resultados indican que no solo es el desempeño global en la batería, además

podemos especificar que el consumo problema de alcohol afecta el desempeño en tareas de atención sostenida, memoria verbal y memoria visual.

Una posible explicación del bajo desempeño en tareas de memoria en el grupo de bebedores problema es que se afecta el hipocampo. De Bellis et al. (2000) señalan que los adolescentes y jóvenes con trastorno por el uso de alcohol (definido por el DSM-IV) poseen un menor volumen del hipocampo izquierdo y derecho comparado con controles. Los efectos neurotóxicos relacionados al alcohol en el hipocampo pueden estar mediados por los receptores NMDA que alteran el desarrollo del hipocampo en los adolescentes. Se ha demostrado que en ratas la exposición crónica intermitente al alcohol resulta en pérdida neuronal en el hipocampo, esto mismo podría ocurrir en adolescentes con este tipo de consumo excesivo y episódico.

En el presente estudio los bebedores problema reportaron una edad de inicio de consumo de alcohol de alrededor de los 15 años, lo que podría indicar que el grupo de bebedores problema inició el consumo de alcohol en una edad en la que se considera que el cerebro es más sensible a los efectos del alcohol sobretodo estructuras como el hipocampo y la corteza prefrontal, que son sensibles al consumo episódico del alcohol y las cuales se siguen desarrollando durante la adolescencia, por lo tanto es probable que el inicio del consumo de alcohol en la adolescencia altere las habilidades de memoria en etapas posteriores de desarrollo como la juventud.

El análisis de regresión realmente no explica contundentemente la relación entre el desempeño en la batería y el consumo de alcohol, a pesar de

que los modelos generados son significativos, el porcentaje de varianza explicada es muy bajo.

## **CONCLUSIONES**

El consumo problema de alcohol en universitarios:

- Se asocia a un bajo desempeño global en la BNC.
- Afecta las etapas tardías del procesamiento de información en tareas de atención sostenida y la codificación de material verbal.
- Afecta la eficiencia para aprender y recordar información.
- Se asocia con mayores niveles de ansiedad y depresión.
- Es probable que el inicio de consumo de alcohol durante la adolescencia altere las habilidades de memoria en la juventud.

## **LIMITACIONES DEL ESTUDIO**

Este estudio tiene ciertas limitaciones a considerar, el objetivo fue evaluar el desempeño en estudiantes universitarios con consumo problema de alcohol por lo tanto la aplicación de los resultados a otros segmentos de la juventud debe ser tomada con cautela.

Otro factor es la edad de inicio de consumo del alcohol, una exploración detallada acerca de la edad de inicio de consumo del alcohol, datos acerca de si tuvieron algún diagnóstico por el uso de alcohol anteriormente, la frecuencia y cantidad de consumo, etc. Serían de gran utilidad para la comprensión de los resultados, ya que el AUDIT sólo permite una exploración del consumo de alcohol en el último año.

En futuras investigaciones se deben explorar detalladamente los antecedentes familiares de alcoholismo, ya que, es probable que los sujetos con consumo problema de alcohol presenten alteraciones neuropsicológicas previas al desarrollo de este patrón de consumo.

En el consumo de sustancias siempre existe la interrogante de si las alteraciones son causa o efecto, por lo que es necesario realizar estudios longitudinales. La aplicación de la BNC podría hacerse en las escuelas desde los 6 años y de esta manera se podría contar con una medición de línea base. Y así estudiar si existen efectos específicos asociados al inicio del consumo de alcohol.

## APÉNDICE

### ***Batería neuropsicológica de Halstead-Reitan***

Esta batería fue desarrollada por Halstead en 1947 y Reitan y Davison en 1974, se ha utilizado para investigar las relaciones cerebro-conducta en humanos, la prueba para adultos se aplica a personas de 15 años en adelante, incluye las siguientes pruebas que exploran diversos aspectos:

- Prueba de categorías: capacidad de abstracción
- Ejecución táctil: memoria táctil
- Prueba de ritmo: percepción auditiva
- Sonidos lingüísticos: discriminación auditiva verbal
- Oscilación táctil: destreza manual
- Prueba de rastreo: atención y coordinación visomotoras
- Prueba de afasia: funciones lingüísticas
- Reconocimiento de números: agnosia digital
- Dinamómetro: fuerza de cada mano
- WAIS: inteligencia general

A partir de los datos obtenidos de estas pruebas se obtiene el índice de Halstead que indica si dichos datos se encuentran en el rango característico de daño cerebral, además de que indica de manera cuantitativa un daño cerebral leve, moderado o severo. El análisis cualitativo se realiza ya sea

normativamente, individualmente o intraindividualmente (Ardila & Ostrosky, 1991).

***Batería neuropsicológica de Luria–Nebraska:***

Esta batería fue desarrollada por Golden Hammeke y Purisch en 1980, busca detectar y localizar diferentes alteraciones corticales. Consta de 269 ítemes divididos en categorías:

- Funciones motoras
- Ritmo
- Funciones táctiles
- Funciones visuales
- Lenguaje receptivo y expresivo
- Lectura, escritura, aritmética
- Memoria y procesos intelectuales

Se califica con 0 que representa una ejecución normal, 1 ejecución intermedia y 2 ejecución con daño cerebral. Las puntuaciones de cada categoría se suman y proporcionan el índice de cada función neuropsicológica, la suma de todos los ítemes significativos de daño cerebral, arroja el índice patognómico (Ardila & Ostrosky, 1991).

### ***Esquema de diagnóstico neuropsicológico (EDN):***

Fue desarrollado por Ardila y Ostrosky en 1991, evalúa el funcionamiento cerebral básico minimizando factores socioculturales e historia educativa del sujeto, con el EDN se exploran las siguientes funciones:

- Funciones motoras
- Conocimiento somatosensorial
- Conocimiento visoperceptual y visoespacial
- Conocimiento auditivo y lenguaje
- Lenguaje oral
- Lectura
- Escritura
- Cálculo

Esta dirigido a población hispanohablante (López, 1999).

### ***Neuropsi***

Esta batería fue desarrollada por Ostrosky y Ardila en 1994, es una prueba neuropsicológica de tamizaje para evaluar las siguientes funciones:

- Orientación
- Atención
- Memoria
- Lenguaje
- Funciones visoespaciales
- Funciones ejecutivas
- Funciones motoras

Cuenta con normas obtenidas de acuerdo a edad y escolaridad (Ortiz, 2000).

### ***Neuropsi atención y memoria***

Esta batería fue desarrollada por Ostrosky et al. en 2003, evalúa las siguientes funciones cognitivas:

- Orientación
- Atención y concentración
- Funciones ejecutivas
- Memoria codificación
- Memoria evocación

Ofrece 3 puntuaciones totales normalizadas de acuerdo a edad y escolaridad que son total atención y funciones ejecutivas, total memoria y total atención y memoria (Pérez, 2006).

### ***Batería de lóbulos frontales***

Tiene como objetivo evaluar la funcionalidad frontal orbital, dorsolateral y prefrontal de ambos hemisferios cerebrales. Cuenta con datos normativos en población mexicana de acuerdo a edad y escolaridad.

Las sub-pruebas que la integran son las siguientes:

- Planeación y respeto de límites
- Memoria de trabajo
- Desempeño continuo
- Generación de clasificación y flexibilidad
- Stroop



- Fluidez verbal
- Toma de decisiones y riesgo
- Seriación inversa
- Abstracción
- Planeación y secuenciación
- Metacognición
- Memoria viso-espacial

La Batería proporciona cuatro índices de funcionalidad con puntajes normalizados: 1) Total dorsolateral; 2) total órbito-medial; 3) total prefrontal anterior; y 4) total funciones ejecutivas (Flores, Ostrosky-Solís, y Lozano; 2007).

### ***Batería neuropsicológica computarizada COGSCREEN***

Esta es una batería sistematizada diseñada para evaluar rápidamente diversos dominios cognitivos:

- Atención.
- Memoria a corto plazo.
- Funciones visoperceptivas.
- Funciones de secuenciación.
- Solución de problemas lógicos.

- Habilidades de cálculo.
- Tiempo de reacción.
- Habilidades de procesamiento de información simultánea.
- Funciones ejecutivas.

Esta prueba se ha utilizado para detectar el impacto de los medicamentos sobre la función cerebral. (información obtenida de <http://www.cogscreen.com>, el día 28 de noviembre de 2007.)

***Batería neuropsicológica Neurobehavioral Evaluation System:***

Esta batería se ha utilizado en investigaciones sobre el impacto de las toxinas sobre la cognición en el medio laboral incluye las siguientes tareas:

- Tiempo de reacción.
- Sustitución de dígitos y símbolos.
- Atención sostenida.
- Aprendizaje asociado.
- Memorización de figuras.
- Golpeteo digital.
- Sumas.

- Retención de dígitos (Sallato et al, en prensa)

***Batería neuropsicológica MicroCog:***

Esta batería computarizada detecta los signos tempranos de alteración cognitiva, incluye las siguientes tareas:

- Atención y control mental (Números en progresión, números en regresión, Continuous performance test, Memoria incidental, Reconocimiento).
- Memoria: (Historias, Direcciones).
- Razonamiento-cálculo: (Analogías, Formación de conceptos, Cálculos mentales).
- Procesamiento espacial: (Dibujo de reloj, Progresión visual).
- Tiempo de reacción (Visual, Auditivo) (Elwood, 2001).

***Batería neuropsicológica CNS vital signs:***

Es una batería de evaluación clínica breve, incluye 7 pruebas:

- Memoria verbal
- Memoria visual
- Finger tapping test
- Stroop
- Shifting attention test
- Continuous performance test

La prueba tiene una duración de 30 minutos y proporciona un reporte generado por la computadora tan pronto se termina la evaluación (Gualtieri, 2006).

**Batería neuropsicológica CANTAB:**

Esta batería esta organizada en tres dominios cognitivos:

- Memoria visual: (matching to sample, pares asociados, reconocimiento de rasgos, memoria espacial).
- Atención visual (círculo grande/círculo pequeño, tiempo de reacción simple, procesamiento de información visual).
- Memoria de trabajo (tarea análoga a los cubos de Corsi, .búsqueda de estrategias, torre de Londres).

Esta batería se ha utilizado para el diagnóstico de demencias en sujetos mayores, y también en la evaluación de niños sanos (Luciana, 2003).

## REFERENCIAS

1. American Psychiatric Association (1994). Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales. 4 ed. DSM-IV Masson. España. APA.
2. Andrade, A. (2001). Una propuesta motivacional para lograr la permanencia de bebedores problema durante un tratamiento. Tesis de licenciatura en psicología. Universidad Nacional Autónoma de México.
3. Ayesta, F. (2002). Bases bioquímicas y neurobiológicas de la adicción al alcohol. *Adicciones*; 14; 63-78.
4. Baddeley, A. (1999). Memoria humana, teoría y práctica. Mc-Graw-Hill, primera edición. España,.
5. Bates, M. & Tracy, J. (1990). Cognitive functioning in young "social drinkers": is there impairment to detect?. *Journal of abnormal psychology*; 99, 3; 242-249.
6. Bocardo, A. & Ducoing, S. (2000). Estudio descriptivo sobre el consumo de alcohol en estudiantes universitarios y su relación con las expectativas social y sexual del AEQ. Tesis de licenciatura en psicología. Universidad Nuevo Mundo.
7. Borsari, B., Murphy, J. & Barnett, N. (2007). Predictors of alcohol use during the first year of college: implications for prevention. *Addictive behaviors*. Article in press.

8. Burle, B., Vidal, F., Tandonnet, C. & Hasbroucq, T. (2004). Psychological evidence for response inhibition in choice reaction time tasks. *Brain and cognition*; 56; 153-164.
9. Butcher, J., Perry, J. & Hahn, J. (2004). Computers in clinical assessment: historical development, present status and future challenges. *Journal of clinical psychology*; 60, 3; 331-345.
10. Castillo, E., García, L. & Olvera, S. (1999). Consumo de alcohol y tabaco en jóvenes universitarios. Tesis de licenciatura en psicología. Universidad femenina de México.
11. Catroppa, C. & Anderson, V. (2005). A prospective study of the recovery of attention from acute to 2 years following pediatric traumatic brain injury. *Journal of the International Neuropsychological Society*; 11; 84-98.
12. Cernich, A., Brennan, D., Barker, L. & Bliberg, J. (2007). Sources of error in computerized neuropsychological assessment. *Archives of clinical neuropsychology*; 22; 39-48.
13. Chiaravalloti, N., Chistodoulou, C., Demaree, H. & DeLuca, J. (2003). Differentiating simple versus complex processing speed: influence on new learning and memory performance. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*; 25, 4; 489-501.

14. De Bellis, M., Clark, D., Beers, S., Sollof, P., Boring, A., Hall, J., Kersh, A. & Keshavan, M. (2000). Hippocampal volume in adolescent-onset alcohol use disorders. *The american journal of psychiatry*; 157, 5; 737-744.
15. Doss, R. & Smigielski, J. (1998) Computerized assessment of neurocognitive functioning of alcoholics in an inpatient addiction program. Abstract.
16. Echeburúa, E. (2002). Abuso de alcohol. Síntesis. España; 11-73.
17. Elwood, R. (2001). MicroCog: assessment of cognitive functioning. *Neuropsychology review*; 11, 2; 89-100.
18. Encuesta Nacional de Adicciones: Tabaco ,alcohol y otras drogas. Resumen ejecutivo. Consejo Nacional Contra las Adicciones. México, 2002.
19. Forn-Frías, C. & Sanchís-Segura, C. (2003). Posible papel del acetaldehído en el daño cerebral derivado del consumo crónico de alcohol. *Revista de neurología*; 37, 5; 485-493.
20. Garrido, M. & Fernández-Guinea, S. (2004). Déficit neuropsicológicos en alcohólicos: implicaciones para la seguridad vial. *Revista de neurología*; 38, 3; 277-283.

21. Goldstein, A. (2003). Adicción: de la biología a la política de drogas. STM. España; 135-155.
22. Greve, J. (2000). Neuropsicología para terapeutas ocupacionales, evaluación de la percepción y cognición. 2ª ed. Médica Panamericana. España; 3-12.
23. Groth-Marnat, G. (2000). Neuropsychological assessment in clinical practice: a guide to test interpretation and integration. Ed. John Wiley and sons. USA; 3-21.
24. Gualtieri, C. & Johnson, L. (2006). Reliability and validity of a computerized neurocognitive test battery, CNS vital signs. Archives of clinical neuropsychology; 21; 623-643.
25. Haier, R., Jung, R., Yeo, R., Head, K. & Alkire, M. (2005). Structural brain variation, age, and response time. Cognitive, affective and behavioral neuroscience; 5, 2; 246-251.
26. Hasin, D. (2003). Classification of alcohol use disorders. Alcohol research & health; 27, 1; 5-17.
27. Jernigan, T. & Ostergaard, A. (1995). When alcoholism affects memory functions. Alcohol health and research world; 19, 2; 104-107.



28. Jurado S, Villegas, ME, Mendez L, Rodríguez F, Loperena V, Varela R (1998). La estandarización del inventario de depresión de Beck para los residentes de la ciudad de México. *Salud mental*, 21-3, 26-31.
29. Kerlinger, F. (1975). *Investigación del comportamiento*. Ed interamericana. México; 66-93.
30. Kirk, J., Mazzocco, M. & Kover, S. (in press). CNT performance in fragile X or Turner syndrome. *Developmental neuropsychology*; 1-39.
31. Koelega, H., (1995). Alcohol and vigilance performance: a review. *Psychopharmacology*, 118, 233-239.
32. Ladero, J. (1998). Farmacología del alcohol, intoxicación aguda, en Lorenzo, P., Ladero, J., Leza, J. & Lizasoain, I. (1998). *Drogodependencias, farmacología, patología, psicología, legislación*, Ed. Panamericana, España, p.p. 233-248.
33. Larimer, M., Cronce, J., Lee, C. & Kilmer, J. (2004/2005). Brief intervention in college settings. *Alcohol research & health*; 28, 2; 94-104.
34. Lezak, M., Howieson, D. & Loring, D. (2004). *Neuropsychological assessment*; 4<sup>th</sup> edition, Oxford University Press, USA.

35. Luciana, M. (2003). Practitioner review: computerized assessment of neuropsychological function in children: clinical and research applications of the Cambridge Neuropsychological Testing Automated Battery (CANTAB). *Journal of child psychology and psychiatry*; 44, 5; 649-663.
36. Martín, M., Gerona, J. & Lizasoain, J. (1998). Fundamentos biopsicosociales del alcoholismo, complicaciones psiquiátricas del abuso del alcohol, tratamiento de la dependencia alcohólica, en: Lorenzo, P., Ladero, J., Leza, J. & Lizasoain, I. (1998). *Drogodependencias, farmacología, patología, psicología, legislación*, Ed. Panamericana, España, p.p. 283-316.
37. Medina-Mora, M. E. (2002). Los conceptos de uso, abuso y dependencia y su medición. En Tapia, R. (Comp.). *Las adicciones: dimensión, impacto y perspectivas*. México: El Manual Moderno. P.p. 24-32.
38. Medina-Mora, E, Carreno, S. & de la Fuente, J. (1998). Experience with the alcohol use disorders identification test (AUDIT) in Mexico. *Recent developments in alcoholism*; 24; 383-396.
39. Medina-Mora, E., Natera, G., Borges, G., Cravioto, P., Fleiz, C. & Tapia-Conyer, R. (2001). Del siglo XX al tercer milenio. Las adicciones y la salud pública: drogas, alcohol y sociedad. *Salud mental*; 24, 4; 3-19.

40. Meyerhoff, D., Bode, C., Nixon, S., de Bruin, E., Bode, J. & Seitz, H. (2005). Health risks of chronic moderate and heavy alcohol consumption: How much is too much? *Alcoholism clinical and experimental research*; 29, 7; 1334-1340.
41. Monteiro, M. (2007). Alcohol y salud pública en las Américas: un caso para la acción. OPS.
42. Morales, J., Fernández, I., Tudón, H., Escobedo, J., Zárate, A. & Madrazo, M. (2002). Prevalencia de consumo riesgoso y dañino de alcohol en derechohabientes del instituto mexicano del seguro social. *Salud pública de México*; 44, 2; 113-121.
43. Mora-Ríos, J., Natera, G. & Juárez, F. (2005). Expectativas relacionadas con el alcohol en la predicción del abuso en el consumo en jóvenes. *Salud mental*; 28, 2; 82-90.
44. Organización Mundial de la Salud (1993). Clasificación internacional de enfermedades. Décima revisión CIE-10. OMS.
45. Oscar-Berman, M. & Marinkovic, K. (2003). Alcoholism and the brain: an overview. *Alcohol research and health*; 27, 2; 125-133.
46. Ostrosky-Solís, F. & Ardila, A. (1991). Diagnóstico del daño cerebral: enfoque neuropsicológico; Trillas, México.

47. Ostrosky-Solís, F. & Lozano A. (2004) Batería Neuropsicológica computarizada. En prensa.
48. Ostrosky-Solís, F. & Lozano, A. (2007). Estandarización de la Batería neuropsicológica Computarizada en una población hispano hablante. En prensa.
49. Pardo, A. & Ruíz, M. (2002). SPSS 11: guía para el análisis de datos. McGrawHill. España.
50. Parsons, O. & Nixon, S. (1998). Cognitive functioning in sober social drinkers: a review of the research since 1986. *Journal of Studies on Alcohol*; 59, 2; 180-191.
51. Peña-Casanova, J., Gramunt, N. & Gichi, J. (2004). Test neuropsicológicos. Masson. España; 145.
52. Petrakis, I., González, G., Rosenheck, R. & Krystal, J. (2002). Comorbidity of alcoholism and psychiatric disorders. *Alcohol research & health*; 26, 2; 81-89.
53. Rivera, R. (2007). Evaluación de la batería neuropsicológica computarizada en adultos mayores. Tesis de especialidad. Universidad Nacional Autónoma de México.

54. Robles, R., Varela, R., Jurado, S. & Páez, F. (2001). Versión Mexicana del Inventario de Ansiedad de Beck: propiedades psicométricas. *Revista Mexicana de Psicología*; 18, 2; 211-218.

55. Rodgers, B., Windsor, T., Anstey, K., Dear, K., Jorm, A. & Christensen, H. (2005). Non-linear relationships between cognitive function and alcohol consumption in young, middle-aged and older adults: the PATH through life project. *Addiction*; 100; 1280-1290.

56. Saunders, J.B., Aasland, O.G., Babor, T.F., de la Fuente, J.R., Grant M. (1993) Development of the Alcohol Use Disorders Identification Test (AUDIT): WHO collaborative project on early detection of persons with harmful alcohol consumption-II. *Addiction* 88: 791-804.

57. Schulz, K., Fan, J., Magidina, O., Marks, D., Hahn, B. & Halperin, J. (2007). Does the emotional go/no go task really measure behavioral inhibition? Convergence with measures on a non emotional analog. *Archives of clinical neuropsychology*; 22; 151-160.

58. Seppä, K. (2006). El secreto del consumo peligroso de bebidas. *Adicciones*: 18, 2; 105-110.

59. Shakeshaft, A., Bowman, J. & Sanson-Fisher, R. (1999). A comparison of two retrospective measures of weekly alcohol consumption: diary and quantity/frequency index. *Alcohol & Alcoholism*; 34, 4; 636-645.
60. Sher, K., Martin, E., Wood, P. & Rutledge, P. (1997). Alcohol use disorders and neuropsychological functioning in first-year undergraduates. *Experimental and clinical psychopharmacology*; 5, 3; 304-315.
61. Spreen, O. & Strauss, E. (1998). A compendium of neuropsychological tests. 2<sup>nd</sup> ed. Oxford University Press, New York; 578-584.
62. Tapert, S., Caldwell, L. & Burke, C. (2004/2005). Alcohol and the adolescent brain. *Alcohol research & health*; 28, 4; 205-212.
63. Tzambazis, K. & Stough, C. (2000). Alcohol impairs speed of information processing and simple and choice reaction time and differentially impairs higher-order cognitive abilities. *Alcohol and alcoholism*; 35, 2; 197-201.
64. Vargas, J., Moreno, E. & Alonso, M. (2005). Patrones de consumo de alcohol en trabajadores industriales mexicanos. *International journal of psychology and psychological therapy*; 5, 2; 109-120.

65. Villamil, V., Valencia, M., Díaz, L., Medina-Mora, M. & Juárez, F. (2005). Funcionamiento psicosocial de pacientes esquizofrénicos de acuerdo con su consumo de alcohol. *Salud mental*, 28, 4; 40-48.
66. Walhovd, K. & Fjell, A. (2007). White matter volume predicts reaction time instability. *Neuropsychologia*; 45; 2277-2284.
67. Wood, P., Sher, K., & Bartholow, B. (2002). Alcohol use disorders and cognitive abilities in young adulthood: a prospective study. *Journal of consulting and clinical psychology*; 70, 4; 897-907.
68. Zeigler, D., Wang, C., Yoast, R., Dickinson, B., McCaffree, M., Robinowitz, C. & Sterling, M. (2005). The neurocognitive effects of alcohol on adolescents and college students. *Preventive medicine*; 40; 23-32.
69. Zillessen, K., Scheuerpflug, P., Fallgatter, A., Strik W., & Warnke, A. (2001). Changes of the brain electrical fields during the continuous performance test in attention-deficit hyperactivity disorder-boys depending on methylphenidate medication. *Clinical neurophysiology* 112; 1166-1173.

## REFERENCIAS DE LAS FIGURAS

FIGURA 1: Ayesta, F. (2002). Bases bioquímicas y neurobiológicas de la adicción al alcohol. Adicciones; 14; 63-78.

FIGURA 2: Ayesta, F. (2002). Bases bioquímicas y neurobiológicas de la adicción al alcohol. Adicciones; 14; 63-78.

FIGURA 3: Oscar-Berman, M. & Marinkovic, K. (2003). Alcoholism and the brain: an overview. Alcohol research and health; 27, 2; 125-133.

FIGURA 4: Greve, J. (2000). Neuropsicología para terapeutas ocupacionales, evaluación de la percepción y cognición. 2ª ed. Médica Panamericana. España; 3-12.

FIGURA 5:

<http://www.educa.aragob.es/iescarin/depart/biogeo/varios/BiologiaCurtis/Seccion%25207/7%2520-%2520Capitulo%252049.htm&h=237&w=300&sz=20&hl=es&start=5&tbnid=ZudimVQ-6T24fM:&tbnh=92&tbnw=116&prev=/images%3Fq%3Dsistema%2Breticular%26gbv%3D2%26svnum%3D10%26hl%3Des%26sa%3DG>

FIGURA 6:

[http://www.biopps.com/images/articles/lobulo-frontal-neurales-cerebro\\_1.JPG&imgrefurl=http://www.biopps.com/article.php/lobulo-frontal-neurales-cerebro&h=212&w=300&sz=15&hl=es&start=31&tbnid=-3aL8fmBn\\_IX9M:&tbnh=82&tbnw=116&prev=/images%3Fq%3Dlobulos%2Bfrontales%2Bcerebro%26start%3D20%26gbv%3D2%26ndsp%3D20%26svnum%3D10%26hl%3Des%26sa%3DN](http://www.biopps.com/images/articles/lobulo-frontal-neurales-cerebro_1.JPG&imgrefurl=http://www.biopps.com/article.php/lobulo-frontal-neurales-cerebro&h=212&w=300&sz=15&hl=es&start=31&tbnid=-3aL8fmBn_IX9M:&tbnh=82&tbnw=116&prev=/images%3Fq%3Dlobulos%2Bfrontales%2Bcerebro%26start%3D20%26gbv%3D2%26ndsp%3D20%26svnum%3D10%26hl%3Des%26sa%3DN)

FIGURA 7:

[http://www.ugr.es/~psicolo/docs\\_alumnos/neuro\\_anatomia\\_lobulo\\_frontal.jpg](http://www.ugr.es/~psicolo/docs_alumnos/neuro_anatomia_lobulo_frontal.jpg)