



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y SOCIALES
LICENCIATURA EN PSICOLOGIA

FUNCIONES EJECUTIVAS EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS
RELACIONADAS AL CONSUMO DE ALCOHOL.

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIATURA EN PSICOLOGÍA

PRESENTA:

EDGAR JOEL PRECIADO RODRIGUEZ

DIRECTORA DE TESIS:

G. NATHZIDY RIVERA-URBINA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y SOCIALES
LICENCIATURA EN PSICOLOGÍA

Funciones Ejecutivas en Estudiantes Universitarios Relacionadas al Consumo de Alcohol

Opción de titulación
Tesis

Presenta

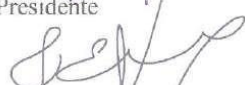
Edgar Joel Preciado Rodriguez

Dirigido por:


Dra. G. Nathzidy Rivera Urbina




Dra. G. Nathzidy Rivera-Urbina
Presidente



Dra. Eunice Vargas Contreras
Secretaria



Dra. Ana Lucía Jiménez Pérez
Sinodal



Dra. Karina Bermúdez Rivera
Sinodal

Reseña Curricular

Edgar Joel Preciado Rodríguez

Edgar Joel es egresado de la carrera de Psicología de la Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales, obtuvo un promedio general de 92, cuenta con la opción de obtener la mención honorífica, aprobó el examen del Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (Ceneval) con un nivel de desempeño global satisfactorio. Presentó el trabajo titulado “Desempeño de funciones ejecutivas en la adolescencia” En el 8vo Encuentro Estatal de Jóvenes Investigadores 2021. Realizó una estancia virtual en el 2020 en el laboratorio de Neurociencias y Cognición EIN-GV, UABC a cargo del Dr. Gilberto Galindo. En dicha estancia aprendió y realizó técnicas de evaluación neuropsicológica en el adulto mayor en contextos virtuales. A lo largo de la carrera se incorporó a diversas actividades en el Laboratorio de Neurociencias de la FCAyS a cargo de la Dra. G. Nathzidy Rivera-Urbina

También ha participado en actividades de divulgación en el marco del día Internacional de la mujer y la niña en la ciencia 2022 a través de un vídeo explicativo de la carrera científica de Katherine Johnson.

INDICE

Resumen

1. Funciones ejecutivas y corteza prefrontal	1
1.1 Funciones ejecutivas	1
1.2 Anatomía funcional de la corteza prefrontal	2
1.2.1 Corteza orbito medial.....	4
1.2.3 Corteza dorsolateral prefrontal	5
1.2.4 Corteza prefrontal anterior	6
1.3 Evaluación de funciones ejecutivas	6
2. Consumo de alcohol	9
2.1 Datos epidemiológicos	9
2.2 Consecuencias del consumo de alcohol	11
2.3 Factores genéticos	13
2.4 Factores biológicos	13
2.5 Factores sociales – ambientales	14
2.6 Funciones ejecutivas y consumo de alcohol	16
3. Método	17
3.1 Planteamiento del problema	17
3.1.1 Objetivo general.....	17
3.1.2 Objetivo específico	17
3.2 Procedimiento	17
3.3 Muestra	18
3.4 Instrumentos	18
3.4.1 Alcohol Use Disorders Inventory test (AUDIT).....	18
3.4.2 Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulo Frontales segunda edición BANFE-2	18
4.Resultados	23
5. Discusión	25
6. Conclusiones	27

RESUMEN

El consumo de alcohol es muy común en la convivencia social, desafortunadamente puede tener efectos negativos a corto o largo plazo, afectando el funcionamiento del cuerpo e incluso teniendo repercusión en otras áreas de la vida social, laboral, personal y/o escolar de los consumidores. Uno de los efectos más sencillos de detectar es la alteración de comunicación entre neuronas, lo que afecta el equilibrio, coordinación de movimientos y el habla; estas son habilidades que se encuentran estrechamente relacionadas al funcionamiento de los lóbulos frontales. La corteza de los lóbulos frontales se relaciona a la modulación y correcta ejecución de funciones ejecutivas, que son una serie de habilidades cognitivas como autorregulación, toma de decisiones, flexibilidad mental, memoria de trabajo, seguimiento de reglas, inhibición de respuesta y resolución de problemas. Son algunas de las que utilizamos para resolver diversos problemas a los que se enfrenta una persona diariamente. De ahí nace el interés de este estudio para conocer si el consumo excesivo de alcohol puede afectar el funcionamiento de la corteza prefrontal, de tal forma que se vea reflejado en las funciones ejecutivas. Para este trabajo se utilizó la prueba de tamizaje AUDIT para clasificar 3 grupos de consumidores siguiendo el patrón de consumo (abstinencia, consumo moderado y consumo excesivo). Posteriormente se les aplicó la batería neuropsicológica BANFE-2 para evaluar las funciones ejecutivas de los participantes. Los resultados arrojaron que hubo una diferencia entre los puntajes del perfil de ejecución de la corteza prefrontal anterior en el grupo de consumo excesivo, comparado con el grupo de abstinencia ($P = <0.050$), que obtuvo mejores resultados. Sería importante tomar en cuenta estos datos debido al impacto en la salud mental, física y psicológica que podría tener en los jóvenes y por ende en la sociedad.

1. Funciones ejecutivas y corteza prefrontal

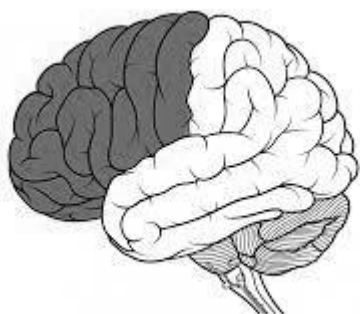
1.1 Funciones ejecutivas

Las Funciones Ejecutivas se refiere a una serie de habilidades muy características de los seres humanos, como es autorregulación, toma de decisiones, flexibilidad mental, memoria de trabajo, seguimiento de reglas. Estas habilidades podrían parecer iguales a las destrezas que tiene un aparato con inteligencia artificial, un pensamiento racional puro sin ningún otro tipo de influencia, pero al hablar de un ser humano existe un factor emocional influyente sobre las decisiones, comportamiento y pensamientos humanos llamados *procesos calientes* (Zelazo, 2003, como se citó en Bausela, 2014) o como *funciones ejecutivas emocionales/motivacionales* (Ardila & Rosselli, 2019).

Estas funciones son moduladas, planificadas y ejecutadas gracias a la porción frontal del cerebro llamada Lóbulos Frontales ubicados justo a la altura de la frente, arriba de los ojos, en la Figura 1 se puede observar esta área en color gris (Figura 1). Esta porción del cerebro está bien conectada con el resto de los lóbulos cerebrales, recibiendo información del resto de estructuras subcorticales (Fuster, 2002). La porción frontal del cerebro es la que más sobresale de las demás y se le atribuyen algunas otras funciones importantes como es el lenguaje, coordinación cognición-emoción, movimientos corporales, abstracción, entre otros (Ardila & Rosselli, 2019).

Figura 1.

Lóbulo frontal



Nota: Se puede observar la cara lateral del cerebro y en color gris se representa el área frontal cerebral.

1.2 Anatomía funcional de la corteza prefrontal

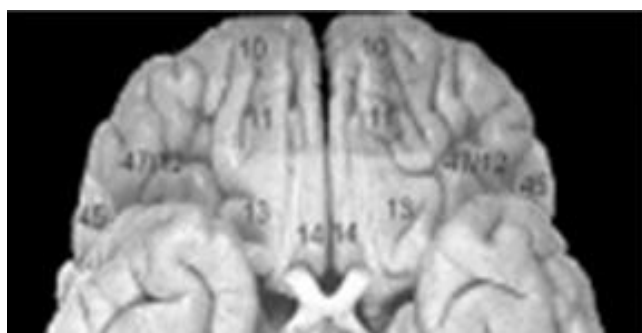
La migración de células neuronales en la etapa embrionaria le permite al sistema nervioso provocar que la corteza cerebral se defina en 6 capas (Carlson, 2014). Van desde donde yace el sistema nervioso central recién formado hasta el exterior. Este proceso se realiza en capas, de tal forma que el primer grupo de células da lugar a la primera capa, que posteriormente será la capa más profunda y luego habrá otras 5 oleadas para dar lugar a nuevas capas hasta que la última se convierta en la capa más externa (Carlson, 2014). posterior al nacimiento esta corteza va a desarrollar la percepción de estímulos a través del ambiente que le rodea, pero las funciones ejecutivas aún no tienen lugar debidamente, éstas se desarrollarán a lo largo de los años a través de la interacción social. El lector podría imaginarse a la corteza cerebral como un campo fértil en el cual es posible sembrar donde es posible sembrar ciertas semillas que, una vez crezcan y sean maduras; podremos observar el resultado final en un adulto con funciones ejecutivas bien desarrolladas. Entendiendo esto es sencillo intuir que la calidad de dichas funciones estará fuertemente relacionadas a factores genéticos y al medio donde se desarrolle el ser humano, retomando los aportes de Vygotsky (1979) sobre la importancia del ambiente donde se desarrolla el individuo. Si recibe suficientes estímulos se espera que su potencial sea bien desarrollado.

Anatómicamente el desarrollo de las funciones ejecutivas depende de la parte prefrontal de los lóbulos frontales. Esta área a su vez se suele dividir en tres: *Corteza orbital prefrontal*, cuya porción del lóbulo frontal se encuentra más cercana a los ojos y conjuntamente al bulbo olfatorio. Se puede decir que es la porción de los lóbulos frontales visibles desde abajo. En esta sección de la corteza se pueden apreciar algunas áreas, por ejemplo 10, 11, 12, 13 y 14 de Brodmann. La *corteza dorsolateral prefrontal* se encuentra localizada a los laterales de la corteza prefrontal. Se puede encontrar fácilmente al observar el perfil izquierdo o derecho alguno de los lóbulos frontales. En esta sección se pueden observar otras áreas de Brodmann como 8, 9, 10, 11,

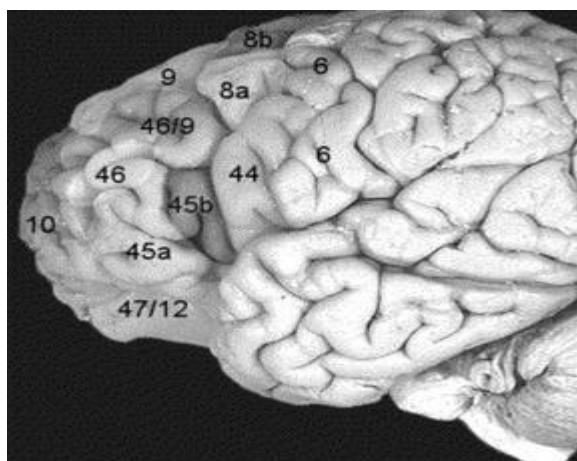
44, 45, 46, y 47. Finalmente la *corteza medial prefrontal*, si cortamos por la mitad un cerebro a lo largo del cuerpo calloso, de tal manera que separemos ambos hemisferios simétricamente en izquierdo y derecho, una vez dividido encontraremos algunas estructuras en la parte interna/medial del cerebro. Algunas de las áreas observables en esta corteza son 10, 11, 32, 24 y 25 (Junqué & Barroso, 2009). En la Figura 2 se aprecian las divisiones de la corteza prefrontal.

Figura 2

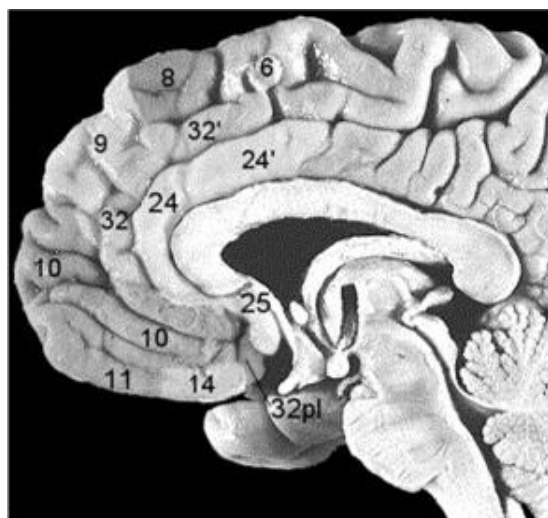
Imágenes de la corteza prefrontal



A)



B)



C)

1.2.1 Corteza orbito medial

Respecto a la *corteza orbital prefrontal* se le atribuyen algunas funciones ejecutivas específicas como control inhibitorio, seguimiento de reglas, procesamiento, regulación de emociones y evaluación riesgo-beneficio (Bechara et al. 2000, Flores et al. 2014). En general la corteza prefrontal presenta una maduración tardía, se estima que hasta el comienzo de la pubertad es cuando existe un cambio importante morfológico en la corteza prefrontal, y posteriormente continúan los cambios desde la segunda década de vida hasta la adultez donde debe alcanzar su máxima maduración (Ardila & Rosselli 2019). Sin embargo, existe evidencia acerca del proceso de mielinización específicamente de la corteza orbital prefrontal y se sabe que ésta llega a su maduración más rápido en relación con la corteza dorsolateral prefrontal, cuya mielinización es un poco más tardía. Por ende, se entiende que las funciones desempeñadas por la corteza orbital prefrontal serán visibles desde los primeros años de vida. Existe evidencia incluso desde los ocho meses de dichas funciones (Feliz et al. 2018).

En caso de desarrollar un síndrome orbitofrontal se han descrito una serie de manifestaciones clínicas como desinhibición, conductas inapropiadas, irritabilidad, desinterés, labilidad emocional (Ardila & Rosselli, 2019). Tal como fue el caso más famoso de síndrome prefrontal es Phineas Gage en 1848, quien tuvo una serie de manifestaciones relacionadas con daño orbital causado por traumatismo craneoencefálico (Damasio, 1994).

Incluso se puede diferenciar una lesión dependiendo de la predominancia de ésta, por ejemplo, si la lesión está situada en hemisferio izquierdo, se podría esperar un cambio de personalidad tendiente a la ironía y retraimiento. En caso contrario, de haber sido afectado el hemisferio derecho se esperan conductas externalizadas. (Flores et al. 2014).

Al córtex prefrontal medial se le reconoce su labor en lo que respecta a respuestas emocionales y procesos de inhibición similar a la corteza orbitofrontal (Valdés et al. 2006).

Flores et al. (2014) indicaron que, al ser un área ubicada entre la porción dorsolateral y orbitofrontal, al lesionarse se pueden encontrar una combinación de ambos síndromes, dependiendo de la ubicación del daño en la zona prefrontal puede tener más implicaciones dorsales u orbitales.

Normalmente se caracteriza por manifestaciones clínicas como apatía e incluso abulia, falta de respuesta emocional incluso a estímulos dolorosos, si el daño es bilateral ocasiona mutismo aquinético donde el paciente no inicia ninguna conducta (Ardila & Rosselli, 2019; Torralava & Manes, 2005).

1.2.3 Corteza dorsolateral prefrontal

Acerca de la corteza dorsolateral prefrontal le son atribuidas otras funciones como flexibilidad mental, planeación, memoria de trabajo y fluidez verbal (Flores et al. 2014). Sin embargo, Fuster (2002) afirma que la función más general de esta corteza es la organización temporal de acciones relacionadas con lenguaje, conducta y cognición.

Lesionar esta corteza afectaría la habilidad de organizar respuestas conductuales ante estímulos nuevos o complejos. También se comenta que una lesión en hemisferio derecho ocasionaría alteraciones no verbal y paralingüístico, en cambio que un daño en el córtex dorsolateral izquierdo podría comprometer la fluidez verbal y ocasionar afasia transcortical motora (Ardila & Rosselli 2019).

Así mismo se observa una incapacidad de inhibir conductas que son catalogadas como “inapropiadas”. Comúnmente puede ser ocasionada por la oclusión de arteria cerebral media

(ACM) (Torralava & Manes 2005), que también podría ocasionar afasia y problemas relacionados con el control motor (Junqué & Barroso, 2009).

1.2.4 Corteza prefrontal anterior

Esta porción de la corteza cerebral, como su nombre lo indica, la podemos localizar en la porción más anterior de los lóbulos frontales, se puede decir que corresponde principalmente al área 10 de Brodmann y áreas cercanas. Se le atribuyen algunas tareas como comprensión del sentido figurado, abstracción y metamemoria (Flores & Ostrosky, 2012; Ardila & Ostrosky, 2012) Así como una implicación al dirigir atención a un estímulo externo o interno (introspección) y relación con aspectos de memoria prospectiva (Burgess et al. 2003; Burgess et al. 2007). Algunos estudios de imagen demostraron que, al aumentar la dificultad de la tarea, existe una mayor activación de la corteza prefrontal anterior (Christoff et al. 2003; Kroger et al. 2002). Estudios de imagen arrojan que esta porción del córtex frontal es la última en desarrollarse para cumplir con las demandas que involucra el uso de estos procesos cognitivos (Sowell et al. 2002;)

Dañar esta porción de la corteza podría ocasionar dificultades para encontrar cuál es la solución a una tarea que tiene múltiples formas de ser completada (Ustároz et al. 2012), otros han encontrado que estos pacientes tienen dificultades para resolver pruebas de multitarea (Burgess, 2000). Sin embargo, debido a las diversas funciones en las que parece estar involucrado el funcionamiento de esta área, es complicado detectar si realmente se trata de una lesión específica del área 10 de Brodmann (Burgess et al. 2005).

1.3 Evaluación de funciones ejecutivas

La neuropsicología tiene sus antecedentes desde la década de 1940, después de la segunda guerra mundial la evaluación neuropsicológica comenzó a tener importancia, especialmente en la

población que tenía lesiones cerebrales (militares que participaron en la guerra). La valoración neuropsicológica permitía intuir la localización de la lesión cerebral, desde entonces las formas de evaluación se han ido perfeccionando (Kolb & Whishaw, 2006). Luria (1986) indicó que desde 1870 algunos investigadores comenzaron a tratar de definir las funciones psíquicas superiores desde una perspectiva del localizacionismo estrecho, quienes consideran que el funcionamiento del cerebro es posible gracias a las conexiones en diversas secciones/partes de éste; por otro lado, el antilocalizacionismo es la postura contraria donde se postula que estos procesos psíquicos superiores se deben al funcionamiento totalitario del cerebro y no a áreas específicas.

Franz Josef Gall y Johann Casper Spurzheim presentaron la teoría de la frenología (1835), que sostenía que según el tamaño y localización del cráneo podía impactar en características de la personalidad. Actualmente se sabe que el comportamiento no funciona así, sin embargo, fueron los pioneros al intentar relacionar las diferencias morfológicas del cráneo/cerebro con tener una mayor o menor habilidad para realizar ciertas tareas, comprendiendo desde lenguaje hasta rasgos de personalidad (Kolb & Whishaw, 2006). Pero fue Broca quien en 1861 presenta el cerebro de un paciente quien padecía un trastorno del lenguaje articulado, donde un tercio de la circunvolución inferior frontal se encontraba lesionada. Motivando a realizar más estudios al respecto, se logran reforzar las teorías del localizacionismo (Luria, 1986).

Específicamente la evaluación de funciones ejecutivas es complicada ya que estas se refieren mayormente a las características psicológicas de una persona. Es decir, no se trata enteramente de las zonas/áreas anatómicas de los lóbulos frontales (Soprano, 2003). Verdejo & Bechara (2010) mencionaron que las funciones ejecutivas son el resultado de distintas áreas coordinadas trabajando en conjunto para lograr resolver la tarea que se presenta, y es el área

prefrontal la encargada de hacer toda esta integración. De esta forma, hace más difícil delimitar entre otras funciones como memoria y atención, por lo que las pruebas neuropsicológicas no pueden evaluar funciones ejecutivas puras (Soprano, 2003).

Por otro lado, en América alrededor de los 1950, la canadiense Brenda Milner se centró en crear nuevos métodos de evaluación neuropsicológica, específicamente para poder evaluar las funciones de los lóbulos frontales, a la par que Teuber en Estados Unidos (1950), ayudaron a crear pruebas centradas en la evaluación de las lesiones en lóbulos frontales (Junqué & Barroso, 2009).

Ardila & Solís (2008) documentaron que la evaluación de funciones ejecutivas estaba centrada principalmente en tareas como abstracción, planificación, resolución de problemas, y otras habilidades similares consideradas racionales. Sin embargo, se sabe que cuando hay interferencia por factores sociales y motivacionales, afecta la eficiencia en la solución de problemas. Por otro lado, resaltan que la adquisición de lenguaje es importante como mecanismo para esparcir el conocimiento, desarrollo de aprendizaje, pasando a formar parte de “instrumento cultural de metacognición”, junto con el dibujo, tecnología, matemáticas, normas sociales y ética. Son las que han potenciado el desarrollo de nuestras habilidades metacognitivas/funciones ejecutivas (Ardila & Solís, 2008).

Existen diversas pruebas conocidas mundialmente que pueden ser utilizadas para evaluar funcionamientos de lóbulos frontales, tales como: Torre de Hanoi, Wisconsin, Stroop, incluso se podría agregar la tarea de apuestas de Iowa de Damasio (1994), aunque esta última se usa más para proyectos de investigación. Las primeras tres son pruebas clásicas de evaluación, sin embargo, cada país depende de que la validación se haya hecho correctamente. En México, el grupo de Ostrosky se ha dado la tarea de desarrollar la BANFE-2 (Batería neuropsicológica de

funciones ejecutivas y lóbulos frontales segunda edición, 2014), esta batería incluye las tres pruebas clásicas: Torre de Hanoi, Wisconsin, Stroop e incluso incluye una versión de la tarea de Iowa, entre otras subpruebas que completan la evaluación de las funciones ejecutivas. El acuerdo entre examinadores es de .80, dejando claro que una correcta aplicación arroja unos resultados altamente consistentes. Actualmente BANFE tiene disponible tercera edición para su uso.

2. Consumo de alcohol

2.1 Datos epidemiológicos

Según el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS, 2015), el alcoholismo es “una enfermedad y no un vicio, cuya dependencia al alcohol deteriora la salud física y mental”. Además, el alcoholismo no solo afecta a la persona que lo consume, sino que pone en riesgo a su círculo social, siendo causante de diversas enfermedades y lesiones, incluso pudiendo afectar la salud mental de los individuos que padecen alcoholismo y de las personas a su alrededor según la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Se sabe que una persona bajo los efectos del alcohol puede ocasionar consecuencias negativas para sí mismo y para otras personas como, por ejemplo: choques automovilísticos, homicidios, suicidios, diversos tipos de agresión como sexual, verbal y física, aumentar el riesgo de contraer enfermedades venéreas, abortos espontáneos y muerte fetal, así mismo como trastornos del espectro alcohólico fetal. Sin mencionar los efectos a largo plazo como presión arterial alta, accidentes cerebrovasculares, enfermedades cardíacas, cáncer, deterioro en salud mental, deterioro en memoria y aprendizaje (Centros para el Control y Prevención de Enfermedades [CDC], s.f.).

Datos reportados por la Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, Alcohol y Tabaco (ENCODAT, 2017) reportaron que en México la edad de inicio de consumo en 2011 fue a los 17 años o menos por el 55.2% de la población y para el 2016 se mantiene en 53.1%.

En 2011 la prevalencia de inicio consumo en hombres a los 17 años o menos fue de 64.9%; para el 2016 la prevalencia de consumo en hombres fue de 61.5%. En promedio los hombres iniciaron el consumo a los 16.6 años en 2011 y 16.7 años en 2016.

En mujeres la prevalencia de consumo se encuentra entre los 18 y 25 años con el 46.1% en 2011 y para el 2016 en 47.1%. Mientras que el promedio de inicio de consumo se mantuvo en 19.2 años en 2011 y 2016 (ENCODAT, 2017).

Así mismo, (ENCODAT) 2017 proporcionaron información importante sobre el incremento de consumo de alcohol. Tan solo la población adolescente (12-17 años) indican una prevalencia de consumo de 46% en hombres y 39.7% en mujeres durante el año 2011 y sin haber cambios significativos en el año 2016. Sin embargo, durante el mismo período hubo un incremento significativo en el consumo excesivo de alcohol durante el último mes, de 4.3% a 8.3% en hombres. Mientras que en las mujeres fue de 2.2% a 6.7%.

En población adulta (18-65 años) de igual manera hubo un incremento de consumo excesivo en el último mes en hombres fue de 24.1 % en 2011 a 34.4% en 2016, y mujeres de 4.4% a 10.8% respectivamente. También reportan que la edad promedio de inicio de consumo en hombres adolescentes en 2016 fue a los 16.7 años. Mientras que en las mujeres fue 19.2. En conclusión, el riesgo a desarrollar dependencia al alcohol en adolescentes parece bajo comparado con el de adultos (ENCODAT, 2017).

2.2 Consecuencias del consumo de alcohol

En 2016 se registran más de 3 millones de muertes a consecuencia de alcohol mundialmente (1 de cada 20 muertes). Además, los datos mundiales indican que el 27% de los jóvenes (15-19 años) son bebedores, de los que el 44% pertenecen a Europa, 38% a las Américas y 38% a Pacífico Occidental (Organización Mundial de la Salud, 2018).

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) indicaron que en 2019 hubo 4,125 muertes y 91,713 heridos relacionados a incidentes de tránsito. Siendo Jalisco, Chihuahua, Sinaloa, Michoacán, Ciudad de México, Nuevo León, Guanajuato y Sonora las entidades donde se localizan la mayor cantidad de incidentes. Las estadísticas de accidente de tránsito terrestre en zonas urbanas reportaron un total de 362,586 en los que se reportaron heridos fue en 18% de los incidentes; otro 1% de los casos reportaron fallecidos, y el 81% restante de los incidentes reportan solo daños materiales. El reporte total de víctimas fallecidas en el incidente por atropellamiento (peatones) fue de 887, junto con las colisiones con vehículo motor con 886 personas fallecidas; y finalmente colisión con motocicleta con 608 decesos (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2019).

El Secretariado Técnico del Consejo Nacional para la Prevención de Accidentes (ST CONAPRA) indicaron que la mayoría de los incidentes de tránsito se deben a ciertas acciones como conducir bajo influencia de alcohol, no usar cinturón de seguridad, exceso de velocidad.

La Secretaria de Salud (2016) indicó que la mortalidad más alta de accidentes de tránsito está en los jóvenes de 15-24 años. Además, comenta que 70% de los peatones atropellados se encontraban bajo influencia de alcohol; por otro lado, los accidentes en zonas urbanas están relacionados con el consumo de alcohol 6 horas antes del choque.

Según el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales en su quinta edición (DSM-V), una persona con trastorno por consumo de alcohol puede presentar algunas alteraciones para el sistema nervioso periférico, causando debilidad muscular, parestesia (sensación de hormigueo) y disminución de sensibilidad periférica. Respecto al sistema nervioso central se puede encontrar déficit cognitivo, amnesia grave y cambios degenerativos en el cerebelo. Incluso ocasionando otro tipo de afecciones orgánicas como hígado, páncreas, esófago, estómago (DSM-5, 2014), alterando la absorción de nutrientes desde el estómago como es Tiamina, pudiendo desarrollar el síndrome Wernicke-Korsakoff. El cual es ocasionado por la deficiencia de vitamina B1 (tiamina), en su primera fase se caracteriza por oftalmoplejía, ataxia y confusión aguda, lo que se conoce como encefalopatía de Wernicke (Ardila & Roselli, 2019; Lapkaa & Llorens, 2015). La pronta administración de tiamina podrá evitar que evolucione a un síndrome Wernicke-Korsakoff. (Lapkaa & Llorens, 2015). En caso contrario se espera que el paciente presente síntomas del síndrome de Korsakoff, causando disfunción de la memoria anterógrada y cierta alteración de memoria retrógrada posiblemente causada por afectación del funcionamiento de los lóbulos frontales (Kopleman, 1995), lo que daría lugar al síndrome de Wernicke-Korsakoff.

La degeneración cerebelosa alcohólica es una enfermedad en la que se ven comprometidas las neuronas pertenecientes al cerebelo ya que estas mueren, con lo cual se espera ver alteraciones en la coordinación y equilibrio de la persona (Degeneración cerebelosa, s.f.). Comúnmente se encuentra atrofiado vermis superior y su al rededor (Víctor et al. 1959, como se citó en Martínez & Rábano, 2002).

Existen otro tipo de patologías relacionadas al consumo del alcohol, por ejemplo: la pelagra o “mal de la rosa” es una enfermedad causada por la deficiencia de vitamina B3 (niacina).

Esta enfermedad es caracterizada por causar dermatitis, diarrea y demencia (Martínez & Rábano, 2002). Su detección no es muy complicada, pero es por su baja incidencia lo que podría hacerla pasar desapercibida. Una vez detectada puede ser tratada sin problemas, pero en caso de que no sea diagnosticada a tiempo podría ocasionar la muerte (Pila et al. 2013).

Existen diversos factores que contribuyen a que una persona desarrolle el trastorno por consumo de alcohol, entre ellos se destacan los (1) factores genéticos, (2) sociales-culturales, y (3) biológicos.

2.3 Factores genéticos

Los factores genéticos parecen solamente tener una influencia baja en desarrollar este trastorno, sin embargo, debe ser tomado en cuenta para determinar quiénes son más proclives a presentarlo por antecedentes familiares. Por lo tanto, si un hijo con antecedentes de consumo en su familia es adoptado y criado por una familia sin antecedentes de consumo, aún es propenso en cierto porcentaje (DSM-V, 2014). Cruz & Lolo (2009) indicaron que 34 de cada 100 personas con predisposición genética podrían desarrollar alcoholismo.

2.4 Factores biológicos

Desde la década de 1950 comenzaron los primeros estudios acerca del sistema de recompensa cerebral que está íntimamente relacionado con el consumo de sustancias adictivas, en las que ve involucrado el alcohol (Wise, 2000). Fue entonces que James Olds y Peter Milner en 1950 realizaron un experimento colocando un electrodo en una rata para observar el efecto de la estimulación eléctrica en el cerebro del roedor. Después de seguir experimentando con las áreas que reforzaban el comportamiento de la rata, notaron que la zona en donde hubo mejor respuesta ante la estimulación eléctrica fue aquella que interceptaba los axones dopaminérgicos pertenecientes al circuito mesolímbico. Proveniente del área tegmental ventral (ATV) que

conecta con el núcleo accumbens, amígdala y corteza prefrontal (Bear et al. 2016; Castellero, 2021; Junqué & Barroso, 2009).

El consumo de diversas drogas termina afectando distintos sitios del circuito mesolímbico lo que resulta en aumento de dopamina, y posteriormente este efecto ocasiona que se siga buscando el consumo de esta sustancia para lograr los efectos agradables (Bear et al. 2016). Es imprescindible señalar que la sobreestimulación de la vía mesolímbica va a ocasionar una necesidad de mayor cantidad de sustancia para poder tener la misma sensación experimentada en las dosis anteriores, lo que llevaría a un proceso adictivo (Bear et al. 2016; Corominas et al. 2007; León et al. 2014).

Por otro lado, esta vía está implicada no solo en el consumo de drogas que causan los cambios neurobiológicos, sino que, parece activarse incluso en las conductas humanas fomentando a que una conducta sea adictiva. Tal como las compras compulsivas, juego patológico, uso de celulares, computadores (Corominas et al. 2007).

Otro punto interesante respecto al área tegmental ventral, son sus eferencias a la corteza prefrontal y las implicaciones que estas tienen en la regulación de algunos procesos cognitivos como atención, memoria de trabajo e inhibición de respuesta (Goldman, 1996). Otros estudios agregan otras funciones a las neuronas dopaminérgicas, como es procesamiento cognitivo, atención, movimiento voluntario e implicaciones en memoria de trabajo (Volpicelli et al. 2020; Aalto et al. 2005; Lammel et al. 2008).

2.5 Factores sociales – ambientales

La convivencia tiene una influencia importante cuando se habla del consumo de algunas drogas. Al facilitar el disfrute de una fiesta o celebración demuestra tener impacto sobre el consumo de alcohol (Casagno et al. 2017). También pertenecer a un grupo social (familiares,

amigos) que apruebe y fomente el consumo de alcohol a edad temprana, parece facilitar el inicio de consumo de alcohol en los adolescentes (Casagno et al. 2017; Palacios & Cañas, 2010). En otro estudio realizado con estudiantes universitarios, coinciden acerca de que la interacción social tiene influencia en el consumo de alcohol, dando mayor importancia al sentido de pertenencia y presión social. Además, agregan factores en los que los estudiantes coinciden que fomenta el consumo de alcohol; estos son: facilitar la interacción, disminuye la tensión psicológica, incrementa sexualidad y el desenvolvimiento verbal (Díaz et al. 2011).

Urquieta et al. (2006) realizaron un estudio sociodemográfico que demuestra la relación que existe entre el inicio de consumo de alcohol y tabaco en jóvenes de 12-15 años por convivir con consumidores mayores que ellos. Asimismo, informaron que a mayor edad aumenta la probabilidad de consumir ambas drogas. Cicua y colaboradores (2008) hicieron hincapié en la importancia de los factores culturales, interacción, presión social, y especialmente en la base de las interacciones sociales que comienza con la interacción familiar.

El siguiente factor que parece tener una fuerte influencia en estas decisiones son los sociales-culturales; es decir, la manera en que se ve el consumo de alcohol en una localidad determinada, la facilidad con la que puede ser conseguido, entre otros factores sociales, que pueden contribuir a facilitar el inicio temprano del consumo de alcohol. Al parecer el inicio temprano se relaciona con el aumento de las probabilidades de desarrollar algún trastorno de consumo por alcohol (DSM-V, 2014; Wall et al. 2016).

Se sabe que la exposición temprana al estrés hace más susceptibles a consumir cantidades de alcohol para suprimir los efectos del estrés (Próspero, 2014). Mora & Matera (2001) comentaron que la expectativa del consumidor tiene relación con el nivel de consumo, en un estudio realizado por estos autores, demostraron que los participantes que consumían más alcohol

tenían mayores expectativas sobre facilitar la interacción social, disminuir la tensión psicológica y potenciar las conductas agresivas.

También Contreras et al. (2012) demostraron una relación con el consumo de alguna sustancia y las conductas violentas, así como los actos delictivos; incluso otro punto importante parece ser la presencia de grupos con quienes se compartan valores similares, donde se fomenten el consumo de sustancias y actos delictivos. De igual manera Diaz & Moral (2018) hacen hincapié en que las conductas antisociales tienen mayor influencia por consumo de alcohol y la impulsividad cognitiva.

2.6 Funciones ejecutivas y consumo de alcohol

Existe evidencia de deterioro en funciones ejecutivas de adolescentes con consumo de alcohol excesivo, considerado como 5 copas para hombres y 4 copas para las mujeres, mínimo una vez al mes en la misma ocasión; concluyeron que parece afectar la corteza dorsolateral prefrontal. (Mondragón et al. 2021). Otros estudios demuestran que existe además un deterioro particularmente en la toma de decisiones y la inhibición de respuestas. (Villegas et al. 2013). Weissenborn et al. (2003) reportaron un deterioro de la memoria de trabajo y reconocimiento de patrones. Además, se muestra evidencia de cierta dificultad para inhibir y autorregularse en situaciones sociales (Mendoza, 2019; Villegas et al. 2013). Landa et al. (2004) agregan que hay un deterioro de las funciones requeridas para afrontar nuevas actividades que requieran especialmente planificación, abstracción, inhibición de respuestas, flexibilidad mental.

Debido a los indicios que existen del deterioro de las funciones ejecutivas relacionados al consumo de alcohol, el objetivo de este estudio es evaluar las funciones ejecutivas a través de BANFE-2 y relacionarlas al consumo de alcohol en estudiantes universitarios.

3. Método

3.1 Planteamiento del problema

Consumo de alcohol excesivo puede afectar la estructura del cerebro, la corteza prefrontal es una de las áreas más sensibles, por lo que su alteración anatómica puede tener impacto en las funciones ejecutivas, por lo que es importante determinar si hay una alteración de las funciones ejecutivas en estudiantes universitarios.

3.1.1 Objetivo general

Evaluar las funciones ejecutivas en estudiantes universitarios y correlacionarlas al consumo de alcohol utilizando la prueba de tamizaje AUDIT.

3.1.2 Objetivo específico

- 1- Determinar el índice orbito medial utilizando la BANFE-2 en el grupo de estudio.
- 2- Determinar el índice dorsolateral utilizando la BANFE-2 en el grupo de estudio.
- 3- Determinar el índice prefrontal anterior utilizando la BANFE-2 en el grupo de estudio.

3.2 Procedimiento

Se realizó una invitación general a los estudiantes de la UABC, unidad Valle Dorado a participar en una investigación relacionada con el funcionamiento cognitivo y los hábitos de consumo de alcohol. Una vez que los participantes dieron autorización verbal, se exploraron sus hábitos de consumo de alcohol a través del Test AUDIT, junto con sus funciones ejecutivas a través de la BANFE-2 en la misma sesión. Los participantes se dividieron en tres grupos de acuerdo con los resultados del AUDIT, si puntuaban por debajo de 6 se les colocaba en el grupo de abstinencia. Entre 7 y 16, en consumo moderado y por arriba de 16 en el grupo de consumo excesivo.

La BANFE-2 se calificó de acuerdo con el manual de procedimiento y se obtuvieron cuatro promedios de cada participante: Promedio de las funciones relacionadas con la corteza

orbito medial, promedio prefrontal anterior, promedio dorsolateral y promedio general de funciones ejecutivas.

3.3 Muestra

Para la realización de este estudio han participado 118 estudiantes, 78 mujeres con una edad de 22.6 (\pm 5.7) y 40 hombres con edad promedio de 22.65 (\pm 4.3) alumnos de la Universidad Autónoma de Baja California, Campus Ensenada Valle Dorado.

Grupo abstinencia se conformó por 51 mujeres y 14 hombres; el grupo de consumo moderado 18 mujeres y 17 hombres; y el grupo de abuso fueron un total de 9 hombres y 9 mujeres.

3.4 Instrumentos

3.4.1 Alcohol Use Disorders Inventory test (AUDIT)

El test AUDIT por sus siglas en inglés Alcohol Use Disorders Inventory Test, se trata de una prueba de tamizaje desarrollado por la Organización Mundial de la Salud en 1982. Consta de 10 preguntas que analizan el consumo (1-3), la dependencia (4-6) y los problemas derivados del alcohol (7-10). (Anexo1)

3.4.2 Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulo Frontales segunda edición BANFE-2

La batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales segunda edición está conformada por 14 subpruebas ya estandarizadas para población mexicana, permitiendo una aplicación en participantes desde con 6 hasta los 80 años; pero se consideran algunas especificaciones para el grado de escolaridad cursado que modificará las pruebas usadas con dichos participantes. En dichos participantes la BANFE-2 integra 4 índices: corteza prefrontal anterior (CPFA), corteza prefrontal dorsolateral (CPFDL), corteza prefrontal orbito medial (CPOM), corteza prefrontal medial (CPFM) y por último el índice general de las

funciones ejecutivas. Las pruebas que evalúan cada índice se pueden ver en la Figura 3. Las subpruebas que conforman BANFE-2 son:

- 1) Laberintos, que consiste en resolver 5 de estos lo más rápido posible. Donde se espera que el paciente pueda respetar las reglas, planificar el recorrido sin levantar el lápiz y obviamente evitar cometer errores ya que no pueden ser borrados (Ardila, 2013). En esta prueba se considera el tiempo de la ejecución, que no debe exceder los 5 min y 3 tipos de errores que son atravesar, tocar paredes del laberinto y trazar un camino sin salida.
- 2) Señalamiento autodirigido, donde se muestra una lámina de distintas figuras (objetos y animales) y el objetivo es que el paciente señale una vez cada figura sin que repita u omita alguna de estas, pero una instrucción extra es que deben ser señaladas de manera “salteada” (figuras que se encuentran inmediatamente después de otra no podrán ser seleccionadas). Entonces se espera que sea capaz de crear una estrategia para poder seguir las instrucciones correctamente y recordar cuales fueron las imágenes ya seleccionadas.
- 3) Ordenamiento alfabético de palabras. Esta es una actividad altamente dependiente de la memoria de trabajo ya que se espera que el paciente recuerde las palabras que le fueron mencionadas, para posteriormente repetir las en orden alfabético. Relacionada con la memoria de trabajo.
- 4) Resta consecutiva. Consiste en 2 ejercicios A y B. A (solo se aplica a partir de los 8 años), debe restar 3 en 3 a partir del número 40 hasta terminar con los números. La forma B (se aplica a partir de los 10 años), es ir restando 7 en 7 a partir del número

100. El evaluado no puede utilizar sus manos ni otro método para hacer las restas que no sea mentalmente.
- 5) Suma consecutiva. Parecido al anterior solo que este es aplicable a partir de los 8 años. Consiste en sumar de 5 en 5 comenzando del número uno, hasta que el evaluador indique que se detenga (se espera que sea en 106). De igual manera debe hacer cuentas mentalmente.
 - 6) Clasificación de cartas. Esta prueba es una adaptación proveniente de la prueba clasificación de cartas de Wisconsin. La tarea consiste en clasificar una serie de cartas (64) que tienen diferentes figuras (4) y colores (4). El paciente debe inferir cuál es el criterio correcto según los comentarios del evaluador que le indican al participante cuál es el criterio correcto.
 - 7) Clasificaciones semánticas. Consta de una lámina con diversos tipos de animales, y la tarea consiste en hacer todos los grupos posibles de animales según tengan características en común. Existen 3 criterios para los tipos de grupos posibles (Concreto, funcional y abstracto) aunque el participante no sabe esto, este deberá preocuparse solo por hacer la mayor cantidad de grupos que pueda. Se pone en juego la habilidad de abstracción, iniciativa, y flexibilidad mental.
 - 8) Efecto Stroop A. Se utiliza una lámina con colores escritos y pintados de diferentes colores (la palabra “verde” en tinta “roja”). Se espera que la persona sea capaz de inhibir un tipo de respuesta específica, debido a que la actividad consiste en “leer” la palabra escrita, pero hay palabras subrayadas donde deberá decir el color en el que está escrita la palabra.
 - 9) Efecto Stroop B tiene la misma finalidad, pero la diferencia con la prueba anterior reside en que esta no contiene palabras subrayadas. Aquí el aplicador dará el comando

“leer” cuando el participante deba leer las palabras escritas en esa columna. Y cuando diga “color” el evaluado debe mencionar el color en que están escritas las palabras de esta columna.

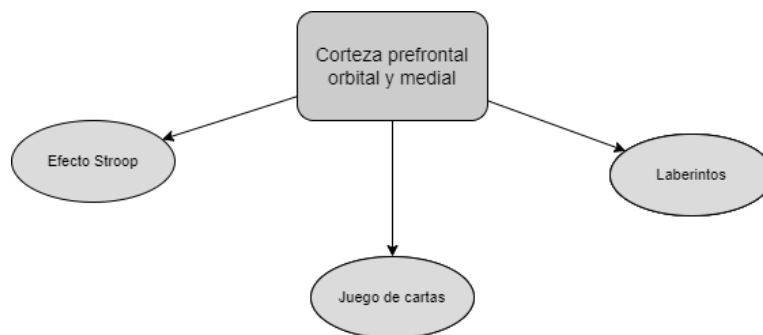
- 10) **Fluidez verbal.** Evalúa la capacidad de producir todos los verbos que conozca en un minuto. Principalmente relacionada con aspectos de lenguaje y al funcionamiento de la corteza prefrontal izquierda.
- 11) **Juego de cartas.** Esta es una adaptación de “Iowa Gambling task” donde se evalúa la toma de decisiones con base en la relación riesgo-beneficio, el objetivo de esta tarea es lograr la cantidad máxima de puntos, pero existe el riesgo de perder cierta cantidad de puntos también, por lo que el participante deberá de calcular cuál será la opción más beneficiosa para ganar.
- 12) **Selección de refranes.** Se presenta una hoja con 5 refranes, deberá seleccionar la opción que considere describir el significado de cada refrán. Existe una respuesta correcta, una cercana y la otra es incorrecta. Se busca evaluar la capacidad de abstracción respecto al significado de los refranes.
- 13) **Torre de Hanoi.** Para esta prueba se coloca una base de madera con 3 pilares cilíndricos donde el objetivo es pasar los discos de un pilar al opuesto. El objetivo de esta prueba es ver que tan capaz será el evaluado para secuenciar sus movimientos de manera correcta y lograr dejar los discos en el mismo orden que se encontraban (en orden descendente, la mayor se coloca abajo y luego las más pequeñas una sobre otra). Las reglas son que solo debe tomar un disco a la vez, una pieza grande no puede ir sobre una más pequeña, y cada disco que es tomado deberá de colocarse en una columna antes de tomar otro.

- 14) Metamemoria. El paciente debe recordar tantas palabras como pueda de 9 que le serán mencionadas por el evaluador. También debe hacer una predicción sobre cuántas palabras cree que puede recordar, lo que permite evaluar la opinión del desempeño del mismo paciente.
- 15) Memoria de trabajo visoespacial. Se presenta una lámina con distintas figuras (animales y objetos). El evaluador señalará algunas figuras en secuencia, posteriormente el evaluado debe repetir la misma secuencia y mismas figuras. Muy relacionado a propiedades funcionales de la corteza prefrontal dorsolateral.

Figura 3.

Subpruebas relacionadas con la evaluación del funcionamiento de la corteza prefrontal.





4. Resultados

Una vez divididos los grupos de acuerdo con AUDIT y obtenidos los cuatro promedios de la BANFE-2, se realizó un análisis de varianza (ANOVA) de un factor para comparar los índices de la BANFE-2 entre los grupos en el que se encontró una diferencia significativa entre el índice de la corteza prefrontal anterior (IPFA) ($p = 0.002$). El resto de los índices (orbito-medial, dorsolateral y funciones ejecutivas) no presentan cambios significativos. La Tabla 1 muestra los análisis post hoc, donde hay diferencias significativas entre el IPFA del grupo de abuso vs IPFA del grupo de consumo moderado ($p=0.001$), IPFA del grupo de consumo moderado vs IPFA grupo de abstinencia ($p = 0.009$). El resto de las comparaciones no reportan diferencias significativas. La Figura 4 muestra los índices de todos los grupos y marca con una línea horizontal las dos significancias. Los promedios de cada índice y de cada grupo se pueden observar en la Tabla 2.

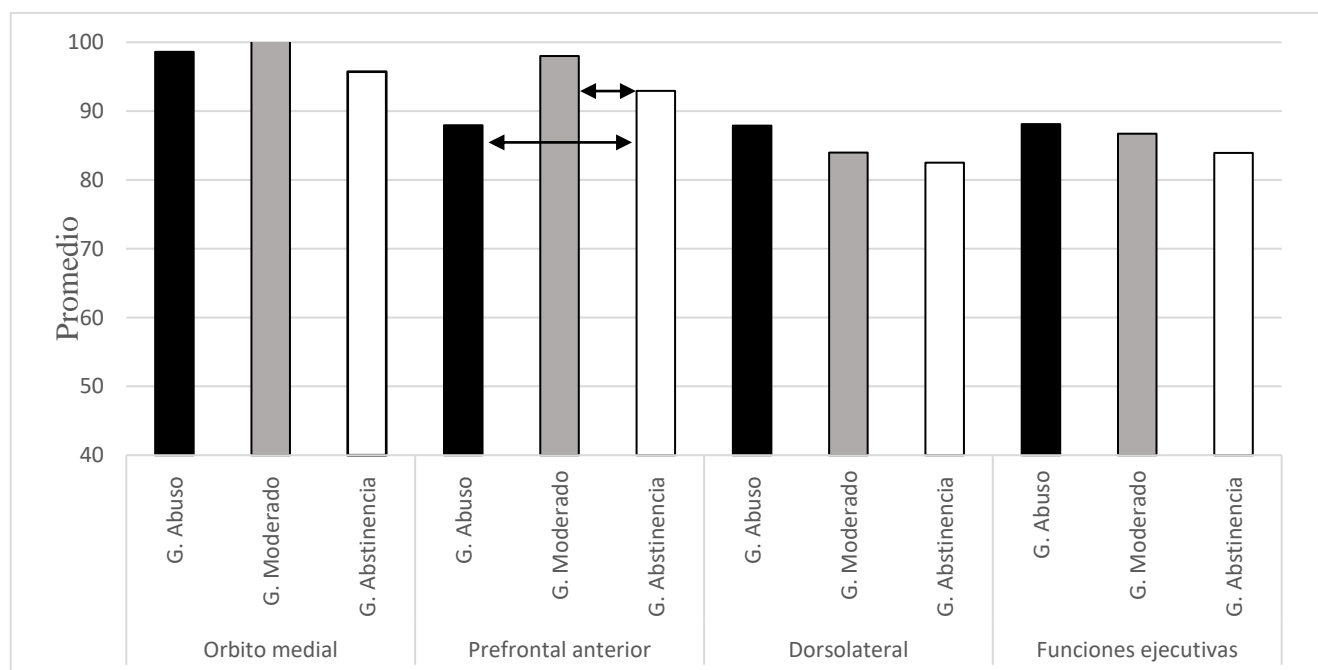
Tabla 1.

Resultados de la ANOVA

Variable	Erro típico	Significancia
Índice orbitomedial (IOM) del grupo de abuso vs IOM del grupo de consumo moderado	4.63722	.943
IOM del grupo de abuso vs IOM del grupo de abstinencia	4.27853	.487
IOM del grupo de consumo moderado vs IOM del grupo de abstinencia	4.63722	.943
Índice prefrontal anterior	2.95728	.001*

(IPFA) del grupo de abuso vs IPFA del grupo de consumo moderado		
IPFA del grupo de abuso vs IPFA del grupo de abstinencia	2.72853	.102
IPFA del grupo de consumo moderado vs IPFA del grupo de abstinencia	2.12832	.009*
Índice dorsolateral (IDLT) del grupo de abuso vs IDTL del grupo de consumo moderado	3.03296	.212
IDLT del grupo de abuso vs IDTL del grupo de abstinencia	2.79836	.056
IDTL del grupo de consumo moderado vs IDTL del grupo de abstinencia	2.18278	.468
Índice de funciones ejecutivas (IFE) del grupo de abuso vs IFE del grupo de consumo moderado	2.82064	.569
IFE del grupo de abuso vs IFE del grupo de abstinencia	2.60246	.117
IFE del grupo de consumo moderado vs IFE del grupo de abstinencia	2.02998	.221

Figura 4.

Promedios de puntaje obtenidos.

Nota: Por el grupo de abuso (negro), grupo de consumo moderado (gris) y abstinencia (blanco) en cada uno de los índices según BANFE-2. Mostrando una diferencia significativa ($p= 0.002$) en el índice prefrontal anterior.

Tabla 2.

Índices de BANFE – 2 correspondientes a cada grupo.

	Índice	Promedio
Orbitomedial	G. Abuso	98.61
	G. Moderado	100.4
	G. Abstinencia	95.72
Prefrontal anterior	G. Abuso	87.94
	G. Moderado	98
	G. Abstinencia	92.93
Dorsolateral	G. Abuso	87.88
	G. Moderado	83.97
	G. Abstinencia	82.50
Funciones ejecutivas	G. Abuso	88.11
	G. Moderado	86.71
	G. Abstinencia	83.92

5. Discusión

El cerebro del adolescente puede ser más sensible a los efectos del alcohol por lo que el consumo abusivo y prolongado de éste podría resultar en alteraciones cerebrales que podrían reflejarse en las funciones cognitivas y/o emocionales y por ende en la toma de decisión; en la revisión realizada por Villegas-Pantoja y colaboradores (2013) relacionada con el consumo de alcohol y funciones ejecutivas encontraron una divergencia entre los componentes de las funciones ejecutivas, sin embargo hay indicios claros de las alteraciones relacionadas a funciones ejecutivas en los jóvenes que consumen alcohol. En nuestro estudio hemos encontrado que el grupo de abuso tiene un índice de ejecución en las tareas referentes a la corteza prefrontal

anterior (87) menor en comparación con el grupo de consumo moderado (98) y consumo nulo (92). Estas diferencias son estadísticamente significativas, aunque el índice de 87 se sitúa dentro del promedio que se considera normal, definitivamente llama la atención que la ejecución de este grupo para estas tareas sea menos eficiente en comparación con los otros grupos, la corteza prefrontal anterior corresponde principalmente al área 10 de Brodmann y áreas cercanas. Sowell y colaboradores (2002) encontraron evidencia a través de estudios de imagen que esta porción del córtex frontal es la última en desarrollarse para cumplir con las demandas que involucra el uso de procesos cognitivos más complejos tales como sentido figurado, abstracción y metamemoria (Flores & Ostrosky, 2012; Ardila & Ostrosky, 2012) Así como una implicación al dirigir atención a un estímulo externo o interno (introspección) y relación con aspectos de memoria de trabajo (Burgess et al. 2003; Burgess et al. 2007). Algunos estudios de imagen demostraron que, al aumentar la dificultad de la tarea, existe una mayor activación de la corteza prefrontal anterior (Christoff et al. 2003; Kroger et al. 2002). En el estudio de Mondragón-Maya et al. (2021) encontraron en un grupo de 39 estudiantes divididos en dos grupos que el grupo de consumo excesivo de alcohol tuvo peores ejecuciones en las tareas relacionadas con la corteza dorsolateral. En nuestro estudio hemos comparado a una población más numerosa por lo que los resultados de las personas que consumen excesivamente alcohol se comparan con un número mayor de personas que no consumen o consumen moderadamente, esto podría dar más consistencia a nuestro estudio. Sin embargo, no se realizó una entrevista a profundidad con los participantes para conocer la historia de consumo, por lo que, se desconocen variables como: edad de inicio, tiempo que lleva consumiendo alcohol, si consumen alguna otra sustancia como cigarros o alguna otra droga, si hacen deporte. Sería importante retomar en próximos estudios este tipo de información para poderla relacionar con la medición de funciones ejecutivas.

Las lesiones de la corteza prefrontal anterior pueden resultar en dificultades para encontrar cuál es la solución a una tarea que tiene múltiples formas de ser completada (Ustárroz et al. 2012), otros han encontrado que estos pacientes tienen dificultades para resolver pruebas de multitarea (Burgess, 2000). La BANFE incluye las tareas de clasificación semántica, selección de refranes y metamemoria para obtener el índice relacionado con esa corteza, para realizar estas tareas los participantes deberán de utilizar sus capacidades de abstracción, iniciativa, flexibilidad y evaluación de la propia capacidad. Son funciones que están relacionadas con el análisis profundo de la información y si hay una leve posibilidad de que los jóvenes estén alterando este tipo de funciones debido a una ingesta de alcohol abusiva tendría que ser menester de las instituciones y gobiernos intervenir para concientizar a los jóvenes de los posibles daños del alcohol a largo plazo.

6. Conclusiones

- 1) Las funciones ejecutivas son una serie de procesos cognitivos superiores que están relacionadas al funcionamiento de múltiples redes de conexiones neuronales en la corteza prefrontal. Específicamente los lóbulos frontales muestran ser el principal modulador de estas funciones superiores.
- 2) Existe divergencia de conceptos de las funciones ejecutivas entre los autores, gracias a diversos estudios de imagen podemos ver que hay tareas/procesos modulados por redes neuronales ubicadas en distintas zonas a lo largo del córtex prefrontal. Distintos autores agregan o excluyen ciertas funciones como memoria de trabajo, atención, lenguaje, aspectos emocionales. Pero coinciden en que estos procesos son ampliamente utilizados al enfrentarnos a actividades cotidianas donde se pone a prueba nuestra capacidad y creatividad para resolverlas.

- 3) Ya que las funciones ejecutivas son procesos complejos y difícil de definir, complica su evaluación a pesar de que hoy existen diversas pruebas neuropsicológicas especializadas en evaluar dichas funciones.
- 4) El alcohol es una droga cuyo consumo está permitido legalmente. El problema está en que el exceso de consumo compromete la calidad de vida del consumidor y sus allegados. Tan solo al revisar los datos donde se muestra el número de accidentes relacionados con la influencia de alcohol y ver que el consumo de esta sustancia es visto por la sociedad como una forma de convivencia, es lo que resalta el interés de medir el daño que pueda causar al cuerpo del consumidor.
- 5) Se conocen los daños que puede causar el exceso de alcohol en el cuerpo como daño hepático, renal, estomacal, hasta alterar las sinapsis neuronales.
- 6) Es necesario contribuir a la evidencia de que también hay una deficiencia en el funcionamiento de la corteza prefrontal y las funciones ejecutivas de los jóvenes consumidores de alcohol, ya que es visto como algo imprescindible en su interacción social, incluso pueden llegar a consumir por mera presión social.
- 7) Los resultados de este trabajo también informan en el resto de los puntajes obtenidos por el grupo moderado siempre fue superior comparado con el grupo de abstinencia. Con lo cual sería conveniente volver a realizar una evaluación más equitativa respecto al número de participantes de cada grupo.
- 8) El grupo de abstinencia demostró tener un mejor desempeño durante las pruebas relacionadas con el funcionamiento de la corteza prefrontal anterior en comparación con el grupo de abuso. Sin embargo, el mejor puntaje de este índice (prefrontal anterior) fue reportado por el grupo de consumo moderado.

Referencias

- Aalto, S., Brück, A., Laine, M., Någren, K., & Rinne, J. O. (2005). Frontal and temporal dopamine release during working memory and attention tasks in healthy humans: *a positron emission tomography study using the high-affinity dopamine D2 receptor ligand [11C] FLB 457*. The Journal of neuroscience: the official journal of the Society for Neuroscience, 25(10), 2471–2477. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.2097-04.2005>
- American Psychiatric Association - APA. (2014). Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales DSM-5 (5a. ed.). Madrid: Editorial Médica Panamericana, 491-496.
- Ardila, A. & Rosselli, M. (2019). *Neuropsicología clínica*. (2ª ed.). El Manual Moderno. 231-234.
- Ardila, A. & Rosselli, M. (2019). *Neuropsicología clínica*. (2ª ed.). El Manual Moderno. 208-209.
- Ardila, A. (2013). *Función Ejecutiva fundamentos y evaluación*. Miami: Florida International University. Recuperado de <https://goo.gl/YEzXoD>.
- Ardila, A., & Ostrosky-Solís, F. (2012). *Guía para el diagnóstico neuropsicológico*. Miami, Florida, EE. UU. & México, D.F
- Asato, M. R., Terwilliger, R., Woo, J., & Luna, B. (2010). White matter development in adolescence: a DTI study. *Cerebral cortex*, 20(9), 2122-2131.
- Bausela Herreras, Esperanza. (2014). Funciones ejecutivas: nociones del desarrollo desde una perspectiva neuropsicológica. *Acción Psicológica*, 11(1), 21-34. <https://dx.doi.org/10.5944/ap.1.1.13789>
- Bear, M. F., Connors, B. W., & Paradiso, M. A. (2016). *Neurociencia: La exploración del cerebro* (4a. ed.). Philadelphia: Wolters Kluwer.

Bechara, A., Damasio, H., & Damasio, A. R. (2000). Emotion, decision making and the orbitofrontal cortex. *Cerebral cortex*, 10(3), 295-307.

Burgess P. W. (2000). Strategy application disorder: the role of the frontal lobes in human multitasking. *Psychological research*, 63(3-4), 279–288.
<https://doi.org/10.1007/s004269900006>

Burgess, P. W., Gilbert, S. J., & Dumontheil, I. (2007). Function and localization within rostral prefrontal cortex (area 10). *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 362(1481), 887–899. <https://doi.org/10.1098/rstb.2007.2095>

Burgess, P. W., Scott, S. K., & Frith, C. D. (2003). The role of the rostral frontal cortex (area 10) in prospective memory: a lateral versus medial dissociation. *Neuropsychologia*, 41(8), 906–918.
[https://doi.org/10.1016/s0028-3932\(02\)00327-5](https://doi.org/10.1016/s0028-3932(02)00327-5)

Burgess, P.W., Simons, J.S., Dumontheil, I. & Gilbert, S.J. (2005). The Gateway Hypothesis of rostral prefrontal cortex (area 10) function. En J. Duncan, L. Phillips y P. Mcleod (Eds.), *Measuring the mind: Speed, control, and age*. Oxford: Oxford University Press.

Casango Campechano, O., Cortaza-Ramírez, L., & Villar-Luis, M. (2017). Motivos para el consumo de alcohol en estudiantes de secundaria de Minatitlán, Veracruz, México. *Revista Médica de la Universidad Veracruzana*, 17(2), 25-38.

Castillero Mimenza, O., 2021. Vía mesolímbica (cerebro): anatomía y funciones. *Psicologiyamente.com*. <https://psicologiyamente.com/neurociencias/via-mesolimbica>.

Centros para el Control y Prevención de Enfermedades. (s.f.). *El consumo de alcohol y su salud*.
<https://www.cdc.gov/alcohol/hojas-informativas/consumo-alcohol-salud.html>.

- Christoff, K., Ream, J. M., Geddes, L. P., & Gabrieli, J. D. (2003). Evaluating self-generated information: anterior prefrontal contributions to human cognition. *Behavioral neuroscience*, 117(6), 1161–1168. <https://doi.org/10.1037/0735-7044.117.6.1161>
- Cicua, D., Méndez, M., & Ortega, L. M. (2008). Factores en el consumo de alcohol en adolescentes. *Pensamiento psicológico*, 4(11), 115-134.
- Contreras Martínez, Lourdes, & Molina Banqueri, Virginia, & Cano Lozano, Ma Carmen (2012). Consumo de drogas en adolescentes con conductas infractoras: análisis de variables psicosociales implicadas. *Adicciones*, 24(1),31-38. ISSN: 0214-4840. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=289122901005>
- Corominas Roso, M., Roncero, C., Bruguera, E., & Casas, M. (2007). Sistema dopaminérgico y adicciones [The dopaminergic system and addictions]. *Revista de neurología*, 44(1), 23–31.
- Cruz, N. P., & Lolo, M. D. J. A. (2009). Impacto de la genética en el alcoholismo. Un enfoque desde la lógica difusa. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 8(1).
- Damasio, A. (1994). *El error de Descartes*. Andrés Bello
- Degeneración cerebelosa. (s. f.). Instituto Nacional de Trastornos Neurológicos y Accidentes Cerebrovasculares. Recuperado 14 de diciembre de 2021, de <https://espanol.ninds.nih.gov/es/trastornos/degeneracion-cerebelosa>
- Díaz, A. B. C., Ramírez, Y. D. C. L., Bernal, M. Y. M., Torres, T. D. J. M., Medina, A. G. N., Plata, M. D. R. A., ... & Cervantes, M. I. M. (2011). Factores asociados al consumo de alcohol en estudiantes de ingeniería civil. *Psicología y salud*, 21(2), 265-271.

- Espinoza Martínez, E. A. (2020). *Síndrome orbitofrontal y rasgos psicopáticos en personas privadas de la libertad en el centro de rehabilitación social de la Ciudad de Guaranda en el año 2019* (Bachelor's thesis, Quito: Universidad Tecnológica Indoamérica).
- Feliz, J., Hidalgo, S., Peña, A., Heredia, L., & Matos, C. (2018). Maduración de la corteza prefrontal y desarrollo de las funciones ejecutivas los primeros 5 años de vida.
- Flores, J., & Ostrosky, F. (2012). Desarrollo neuropsicológico de lóbulos frontales y funciones ejecutivas. México: Editorial: El Manual Moderno.
- Flores, J.C., Ostrosky, F. y Lozano, A. (2014). *BANFE: batería neuropsicológica de funciones ejecutivas y lóbulos frontales* (2ª ed.) México: Manual moderno.
- Fuster, JM (2002). Lóbulo frontal y desarrollo cognitivo. *Revista de neurocitología*, 31 (3), 373-385.
- Gaitán O, Aristizábal G. 2016. Corteza prefrontal: sustrato de las funciones mentales superiores. *Cuidarte*:5(9):45-66. <http://dx.doi.org/10.22201/fesi.23958979e.2016.5.9.69123>
- Goldman Rakic PS (1996). Fraccionamiento regional y celular de la memoria de trabajo. *Actas de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos de América*, 93 (24), 13473–13480. <https://doi.org/10.1073/pnas.93.24.13473>
- Herreras, E. B. (2008) Síndrome Frontal: Sintomatología y Subtipos *Neurociencias-Psicobiología*.
- Instituto Mexicano del Seguro Social. (15 de julio de 2015). *Alcoholismo*. <http://www.imss.gob.mx/salud-en-linea/alcoholismo>.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (13 de noviembre de 2019). Estadísticas a propósito del día mundial en recuerdo de las víctimas de los accidentes de tráfico [Comunicado de prensa]. <https://www.inegi.org.mx/app/saladeprensa/>.

Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz, Instituto Nacional de Salud Pública, Comisión Nacional Contra las Adicciones, Secretaría de Salud. Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, Alcohol y Tabaco 2016-2017: Reporte de Alcohol. Villatoro Velázquez JA, Reséndiz Escobar E, Mujica-Salazar A, Bretón-Cirett M, Cañas Martínez V, Soto-Hernández I, Fregoso-Ito D, Fleiz-Bautista C, Medina-Mora ME, Gutiérrez-Reyes J, Franco-Núñez A, Romero-Martínez M, Mendoza-Alvarado L. Ciudad de México, México: INPRFM; 2017. Disponible en: <https://encuestas.insp.mx/ena/encodat2017.php>

Junqué, B., & Barroso, J. (2009) Manual de neuropsicología. Síntesis

Kolb, B., & Whishaw, I. Q. (2006). Neuropsicología humana. Ed. Médica Panamericana. 752-754, 8-10.

Kopelman M. D. (1995). The Korsakoff syndrome. The British journal of psychiatry: the journal of mental science, 166(2), 154–173. <https://doi.org/10.1192/bjp.166.2.154>

Kroger, J. K., Sabb, F. W., Fales, C. L., Bookheimer, S. Y., Cohen, M. S., & Holyoak, K. J. (2002). Recruitment of anterior dorsolateral prefrontal cortex in human reasoning: a parametric study of relational complexity. Cerebral cortex (New York, N.Y.: 1991), 12(5), 477–485. <https://doi.org/10.1093/cercor/12.5.477>

Lammel, S., Hetzel, A., Häckel, O., Jones, I., Liss, B., & Roeper, J. (2008). Unique properties of mesoprefrontal neurons within a dual mesocorticolimbic dopamine system. Neuron, 57(5), 760–773. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2008.01.022>.

Landa, N., Fernández-Montalvo, J., & Ustarroz, J. T. (2004). Alteraciones neuropsicológicas en el alcoholismo: una revisión sobre la afectación de la memoria y las funciones ejecutivas. Adicciones, 16(1), 41-52.

- Lapkaa, Y. S., & Llorens, M. (2015). Encefalopatía Wernicke-Korsakoff: Revisión de un caso clínico. *Revista de Patología Dual*, 2(4), 24.
- León Regal, M., González Otero, L., León Valdés, A., de Armas García, J., Urquiza Hurtado, A., & Rodríguez Caña, G. (2014). Bases neurobiológicas de la adicción al alcohol. *Revista Finlay*, 4(1), 40-53. Recuperado de <http://www.revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/253>
- Luria, A.R. (1986). *Higher cortical functions in man*. Ed. Fontamara.
- Martínez, A., & Rábano, A. (2002). Efectos del alcohol etílico sobre el sistema nervioso. *Rev Esp Patol*, 35(1), 63-76.
- Mendoza, G. E. M. (2019). Funciones ejecutivas y consumo de alcohol en jóvenes universitarios: capacidad predictiva de las medidas de evaluación. *Revista de psicología clínica con niños y adolescentes*, 6(2), 22-29.
- Mondragón Maya, A., Flores-Medina, Y., López-Arreaga, G., López-Ramírez, S., & Paz-Rodríguez, F. (2021). Funciones ejecutivas en estudiantes universitarios con patrón de consumo excesivo de alcohol. *Psicología y Salud*, 31(2), 295-306.
- Mora-Ríos, J., & Natera, G. (2001). Expectativas, consumo de alcohol y problemas asociados en estudiantes universitarios de la ciudad de México. *Salud pública de México*, 43, 89-96.
- Neil R. Carlson. (2014). *Fisiología de la conducta*. (11ª ed.). Pearson Education, S.A., 79-80.
- Organización Mundial de la Salud. (21 de septiembre de 2018). *Alcohol*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/alcohol>.
- Organización Mundial de la Salud. (21 de septiembre de 2018). *El consumo nocivo de alcohol mata a más de 3 millones de personas al año, en su mayoría hombres*.

<https://www.who.int/es/news/item/21-09-2018-harmful-use-of-alcohol-kills-more-than-3-million-people-each-year--most-of-them-men>.

Palacios Delgado, Jorge Raúl, & Cañas Martínez, José Luis (2010). Características Psicosociales Asociadas al Consumo de Alcohol, Tabaco y Drogas en Adolescentes de Chiapas. *Psicología Iberoamericana*, 18(2),27-36. [fecha de Consulta 14 de diciembre de 2021]. ISSN: 1405-0943. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=133915921004>

Pila Pérez, Rafael, Pila Peláez, Rafael, Holguín Prieto, Víctor A., Torres Vargas, Etelívar, & Rosales Torres, Pedro. (2013). Pelagra: enfermedad antigua y de actualidad. *Revista Archivo Médico de Camagüey*, 17(3), 381-392. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552013000300013&lng=es&tlng=es.

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

Sowell, E. R., Thompson, P. M., Rex, D., Kornsand, D., Tessner, K. D., Jernigan, T. L., & Toga, A. W. (2002). Mapping sulcal pattern asymmetry and local cortical surface gray matter distribution in vivo: maturation in perisylvian cortices. *Cerebral cortex (New York, N.Y.: 1991)*, 12(1), 17–26. <https://doi.org/10.1093/cercor/12.1.17>

Torrvalva, T., & Manes, F. (2005). Funciones ejecutivas y trastornos del lóbulo frontal. *Instituto de Neurología Cognitiva (INECO). Centro de Estudios de la Memoria de Buenos Aires*.

Urquieta, J. E., Hernández-Avila, M., & Hernández, B. (2006). El consumo de tabaco y alcohol en jóvenes de zonas urbanas marginadas de México: un análisis de decisiones relacionadas. *salud pública de méxico*, 48, s30-s40.

- Ustárroz, J. T., Molina, A. G., Lario, P. L., García, A. V., & Lago, M. R. (2012). Corteza prefrontal, funciones ejecutivas y regulación de la conducta. *Neuropsicología de la corteza prefrontal y las funciones ejecutivas*, 87-120.
- Valdés G, José Luis, & Torrealba L, Fernando. (2006). La corteza prefrontal medial controla el alerta conductual y vegetativo: Implicancias en desórdenes de la conducta. *Revista chilena de neuro-psiquiatría*, 44(3), 195-204. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-92272006000300005>
- Villegas Pantoja, M.A., Alonso Castillo, M. M., Benavides Torres, R. A., & Guzmán Facundo, F. R. (2013). Consumo de alcohol y funciones ejecutivas en adolescentes: una revisión sistemática. *Aquichan*, 13(2), 234-246.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-59972013000200010&lng=en&tlng=es.
- Volpicelli, F., Perrone-Capano, C., Bellenchi, G. C., Colucci-D'Amato, L., & di Porzio, U. (2020). Molecular Regulation in Dopaminergic Neuron Development. Cues to Unveil Molecular Pathogenesis and Pharmacological Targets of Neurodegeneration. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(11), 3995. doi:10.3390/ijms21113995
- Vygotsky, L.S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica.
- Wall, T. L., Luczak, S. E., & Hiller-Sturmhöfel, S. (2016). Biology, Genetics, and Environment: Underlying Factors Influencing Alcohol Metabolism. *Alcohol research : current reviews*, 38(1), 59–68.
- Weissenborn, R., Duka, T. Acute alcohol effects on cognitive function in social drinkers: their relationship to drinking habits. *Psychopharmacology* 165, 306–312 (2003).
<https://doi.org/10.1007/s00213-002-1281-1>

Wise R. A. (2000). Addiction becomes a brain disease. *Neuron*, 26(1), 27–33.

[https://doi.org/10.1016/s0896-6273\(00\)81134-4](https://doi.org/10.1016/s0896-6273(00)81134-4).