

Estudio comparativo del rendimiento de las funciones ejecutivas en la corteza prefrontal dorsolateral, orbitofrontal y frontomedial en adolescentes policonsumidores de sustancias psicoactivas, vinculados al sistema de responsabilidad penal en paralelo con adolescentes que no se encuentran bajo esta misma condición

A benchmark study of the performance of executive functions in the prefrontal cortex dorsolateral, orbitofrontal and front medial in poly-consumer adolescents of psychoactive substances linked to the criminal liability system in parallel with adolescents who are not under this same condition

Artículo resultado de investigación

Enviado: 9 de noviembre de 2016 / Aceptado: 6 de marzo de 2017 / Publicado: 29 de junio de 2017

Diego Alejandro Calle Sandoval[†], María Alexandra Cuéllar Arias[†],
Paula Andrea Chede García^{***}, María Alejandra Quintero Bejarano^{****},
Diana Lucía Villamizar Herrera^{*****}

Forma de citar este artículo en APA:

Calle Sandoval, D. A., Cuéllar Arias, M. A., Chede García, P. A., Quintero Bejarano, M. A. y Villamizar Herrera, D. L. (2017). Estudio comparativo del rendimiento de las funciones ejecutivas en la corteza prefrontal dorsolateral, orbitofrontal y frontomedial en adolescentes policonsumidores de sustancias psicoactivas, vinculados al sistema de responsabilidad penal en paralelo con adolescentes que no se encuentran bajo esta misma condición. *Drugs and Addictive Behavior*, 2(2), 206-224. DOI: <https://doi.org/10.21501/24631779.2441>

[†] Psicólogo, PhD. Psicología con orientación en Neurociencias Cognitivas. Docente investigador Universidad de San Buenaventura Medellín Extensión Armenia. Grupo de Investigación Psicología y neurociencias línea de investigación: neuropsicología y ciclo vital. Correo electrónico: diacalle54@hotmail.com Orcid: 0000-0002-4917-5819

^{**} Psicóloga. Universidad de San Buenaventura Medellín Extensión Armenia. Grupo de Investigación Psicología y neurociencias línea de investigación: neuropsicología y ciclo vital. Correo electrónico: maca9104@gmail.com Orcid: 0000-0003-0357-8599

^{***} Psicóloga. Universidad de San Buenaventura Medellín Extensión Armenia. Grupo de Investigación Psicología y neurociencias línea de investigación: neuropsicología y ciclo vital. Correo electrónico: paulachede20@hotmail.com Orcid: 0000-0003-3268-6548

^{****} Psicóloga. Universidad de San Buenaventura Medellín Extensión Armenia. Grupo de Investigación Psicología y neurociencias línea de investigación: neuropsicología y ciclo vital. Correo electrónico: zephyroth18-08@hotmail.com Orcid: 0000-0002-2979-1542

^{*****} Psicóloga. Universidad de San Buenaventura Medellín Extensión Armenia. Grupo de Investigación Psicología y neurociencias línea de investigación: neuropsicología y ciclo vital. Correo electrónico: papu.157@hotmail.com Orcid: 0000-0003-0994-1045



Resumen

La presente investigación se realizó bajo una metodología cuantitativa comparativa y de corte transversal, la cual tuvo como objetivo la realización de un estudio del rendimiento de las funciones ejecutivas en la corteza prefrontal dorsolateral, orbitofrontal y frontomedial en adolescentes, entre los 14 y 18 años de edad, policonsumidores de sustancias psicoactivas (SPA) y vinculados al sistema de responsabilidad penal, en paralelo con adolescentes pertenecientes a una institución educativa que no se encuentran bajo esta misma condición; todos ellos del departamento del Quindío. A la población estudio se le aplicó una prueba neuropsicológica de funciones ejecutivas y lóbulos frontales (BANFE 2), cuyos resultados dan cuenta de que el grado de escolaridad –sea alto o inferior– no es un factor influyente en el rendimiento ejecutivo; además, evidencian diferencias significativas en el rendimiento de las funciones ejecutivas en la población bajo responsabilidad penal con antecedentes de policonsumo, encontrándose alteración en la corteza prefrontal dorsolateral, orbitofrontal y frontomedial, a diferencia de la población estudiantil que no cumple con esta condición.

Palabras clave:

Adolescencia; Corteza prefrontal; Funciones ejecutivas; Responsabilidad penal; Policonsumo de SPA.

Abstract

This research was conducted under a quantitative comparative and cross-sectional methodology, which aimed at conducting a study of the performance of executive functions in the prefrontal cortex dorsolateral, orbitofrontal and front medial in adolescents, between 14 and 18 years of age, polyconsumers of psychoactive substances (SPA) and linked to the criminal responsibility system, in parallel with adolescents belonging to an educational institution that are not under this same condition; All of them from the Department of Quindío. The study population was given a neuropsychological test of executive functions and frontal lobes (BANFE 2), whose results show that the degree of schooling – is high or lower – is not an influential factor in executive performance; In addition, they show significant differences in the performance of executive functions in the population under criminal responsibility with a history of polyconsumption, being altered in the prefrontal cortex dorsolateral, orbitofrontal and front medial, unlike the student population that does not comply with this condition.

Keywords:

Adolescence; prefrontal cortex; Executive functions; criminal liability; SPA polyconsumption.

Introducción

Con el pasar del tiempo se ha despertado un interés en relación con el desarrollo neuropsicológico de las personas que se encuentran o han estado en situación de consumo de sustancias psicoactivas (SPA), y cómo este desarrollo afecta la conducta, impactando todas las esferas de funcionamiento del individuo. De ahí radica el punto de partida de la investigación que se llevó a cabo, para así poder identificar cuáles son las diferencias específicas en el rendimiento ejecutivo de la corteza prefrontal dorsolateral, orbitofrontal y frontomedial. La función principal de la primera es el procesamiento y regulación de emociones y estados afectivos, así como la regulación y el control de la conducta (Damasio, 1998, como se citó en Flores y Ostrosky, 2012); una alteración en esta estructura cerebral puede desencadenar desajustes en los patrones de comportamiento, en relación con cambios que ocurren de forma rápida o repentina en el ambiente o la situación en que los sujetos se desenvuelven. Y asociado a la corteza medial prefrontal, se evidencia que esta participa de manera activa en los procesos de inhibición, en la detección y solución de conflictos, como también en la regulación y esfuerzo atencional (Badgaiyan y Posner, 1997).

El reconocimiento de las raíces de las funciones ejecutivas y el control de la conducta social en los orígenes del sistema inhibitorio y la memoria de trabajo (Diamond, 2006; Flores y Ostroski, 2012) constituyen la clave de la medición y predicción de la emergencia de las funciones neuropsicológicas a lo largo del desarrollo. Dichas funciones en la conducta social se asocian con cambios estructurales y funcionales en el cerebro adolescente, tales como: aumento en la sustancia blanca de la región frontal, mielinización de la porción ventromedial, entre otros. Por tanto, con base en estudios empíricos, se cree que el desarrollo de la corteza a partir de la pubertad se vincula con funciones fundamentales –como la toma de decisiones– en el control voluntario de la conducta social (Blackmore y Robbins, 2012).

Es relevante mencionar la importancia de los resultados del estudio referente al consumo de sustancias psicoactivas en adolescentes que se encuentran en conflicto con la ley en Colombia, publicado en el 2009 por la Dirección Nacional de Estupefacientes (DNE) y el Ministerio de la Protección Social (MPS), en asocio con Oficina de Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC) y la Comisión Interamericana para el Control y Abuso de Drogas (CICAD) / Organización de los Estados Americanos (OEA), y concluyó que:

Las sustancias ilícitas más consumidas en Colombia son: marihuana (2,3% en el último año), cocaína (0,7%), éxtasis (0,3%) y bazuco (0,2%). También se reporta un alto consumo de sustancias inhalables (0,2% en el último año). Adicionalmente, el estudio confirma los reportes de numerosos expertos y centros de tratamiento acerca de un consumo creciente y ampliamente extendido de heroína (Organización de Naciones Unidas, 2009, p. 19).

Por su parte, Medina, Ramírez, Rodríguez y Rubio (2011) realizaron una investigación que tuvo como objetivo la caracterización en relación con el consumo de sustancias psicoactivas (SPA) en población farmacodependiente, en una fundación dedicada a la rehabilitación en el Quindío, Colombia. En la investigación, de carácter cuantitativo-descriptivo, se sistematizaron los formularios de Vigilancia Epidemiológica para uso indebido de Sustancias Psicoactivas (VESPA) de las personas que ingresaron a la institución entre los años 2006 y 2009. Según los resultados, en el periodo estudiado se atendieron 333 adolescentes entre 14 y 18 años de edad, de los cuales el 75.4% son hombres; 31.2% solo posee estudios en básica primaria; 56% manifestó no tener empleo y 34.5% señaló que ingresó a la Fundación de rehabilitación por estar asociados a delitos. La edad media de ingreso a la institución fue de 15,7 años. Se concluye que la prevalencia del consumo de SPA en la población de estudio es muy alta, presentando altos índices de policonsumo de psicoactivos.

Ahora bien, es de suma importancia para esta investigación partir de los datos estadísticos frente al consumo de SPA en el Quindío, el cual cuenta con prevalencias superiores al 6.8%, con un número de consumidores de 22432. Esto quiere decir que el Quindío es el segundo departamento del país con mayor consumo de sustancias psicoactivas, dentro de las cuales se encuentran: marihuana, cocaína, bazuco, éxtasis, heroína, morfina (sin prescripción médica), alucinógenos (LSD, hongos) y otras (como el popper), siendo la marihuana la droga de mayor impacto.

Cada una de las sustancias, teniendo en cuenta su clasificación, cumple un papel fundamental en cuanto a la alteración de los mecanismos de acción, teniendo como resultado tanto la variación como la afectación en las funciones ejecutivas.

Así pues, el objetivo general fue establecer la existencia o no de diferencias en el rendimiento ejecutivo en la corteza prefrontal dorsolateral, orbitofrontal y frontomedial en usuarios pertenecientes a programas del sistema de responsabilidad penal con antecedentes de consumo frente a sus pares sin esta condición, ubicados en el departamento del Quindío.

Metodología

La investigación que genera este artículo científico fue cuantitativa, comparativa y de corte transversal; se resalta el aporte que hacen Hernández-Sampieri, Fernández Collado y Baptista Julio (2010) al decir que: “el enfoque cuantitativo, usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías” (p. 4).

Igualmente se realizó bajo un diseño no experimental de alcance comparativo, ya que se establece relación entre dos poblaciones y algunas variables en específico, contrastando las hipótesis; de la misma manera se implementó un estudio descriptivo, de corte transversal, en el cual se recolectaron datos en un momento dado.

Población

El muestreo no probabilístico fue extraído de la Fundación “Hogares Claret, sede La Primavera” de Montenegro-Quindío (Colombia) y de la Institución Educativa Santa Teresita, La Tebaida-Quindío (Colombia), con una muestra de 40 adolescentes entre los 14 y 18 años de edad.

Los criterios de inclusión que se tuvieron en cuenta en el momento de seleccionar la muestra para esta investigación fueron: como eje principal, que se evidenciara algún registro de consumo de sustancias psicoactivas frecuentes (marihuana, sacol, bazuco, cocaína), que dichos adolescentes se encontraran bajo el sistema de responsabilidad penal, que no presentaran algún tipo de discapacidad intelectual o patologías psiquiátricas y, finalmente, que se encontraran dentro del rango de edades entre los 14 y 18 años. Los del grupo control pertenecientes a la muestra de los que NO presentan ningún tipo de consumo debían cumplir con criterios como: que en el adolescente no se evidenciara ningún registro de consumo anterior, que se encontrara actualmente escolarizado, sin patologías psiquiátricas que puedan intervenir o distorsionar los resultados de esta investigación.

Instrumento

Para la realización de esta investigación se utilizó como instrumento de evaluación la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales (BANFE 2), creada por Flores Lázaro, Ostrosky-Solís y Lozano Gutiérrez (2012). El BANFE tiene como objetivo evaluar el desempeño de las funciones ejecutivas desde los 6 años hasta la edad adulta. Este instrumento evalúa 15 métodos relacionados con las funciones ejecutivas, los cuales se agrupan en tres áreas: orbitomedial, prefrontal anterior y dorsolateral.

El BANFE permite obtener un resultado global del desempeño y, a su vez, un índice del funcionamiento de las tres áreas evaluadas: corteza prefrontal dorsolateral, orbitofrontal y frontomedial, para obtener un diagnóstico temprano y/o predictivo de alteraciones en estas funciones.

Es un instrumento que convoca un número significativo de pruebas neuropsicológicas de alta confiabilidad para la evaluación de procesos cognitivos, que dependen principalmente de la corteza prefrontal. El BANFE se compone de 14 subpruebas. Los reactivos que se incluyen en la prueba tienen una alta validez de constructo; se basan en estudios de neuroimagen y neuropsicología clínica que han mostrado su alta correlación entre los procesos evaluados y la actividad cerebral. Permite determinar qué áreas dentro de las diversas regiones de la corteza prefrontal se encuentran comprometidas por el daño o la disfunción; y cuenta con datos normativos para 450 sujetos entre 6 y 55 años y con diferentes rangos de escolaridad.

Procedimiento

La aplicación de la prueba se realizó de manera individual con un tiempo aproximado de 45 minutos a 1 hora. La participación de cada uno de los adolescentes en las diferentes actividades propuestas fue voluntaria, durante todo el proceso, contando con el aval de defensores de familia y padres. Una vez obtenidos los resultados de la aplicación del instrumento se procedió a realizar el análisis estadístico de los dos grupos poblacionales medidos y, por último, se realizan las correcciones correspondientes y revisiones finales, para así redactar el artículo con los resultados arrojados por esta investigación.

Resultados

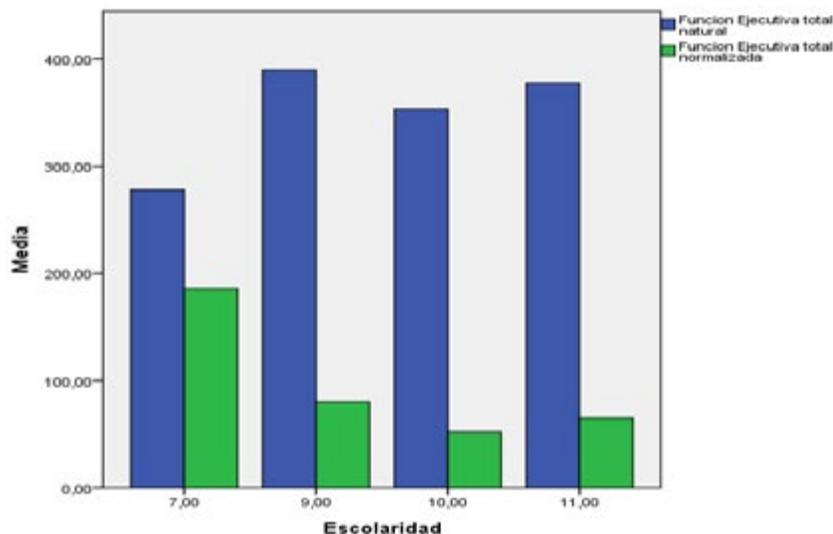
Ambos grupos, de 20 sujetos, fueron comparados estadísticamente en sus desempeños totales a nivel ejecutivo, así como en cada uno de los subdominios prefrontales, la porción dorsolateral, la frontomedial y la orbitofrontal.

Tabla 1. Resultados comparativos del rendimiento ejecutivo en adolescentes con y sin consumo de SPA

		Ejecutivo Orbitomedial codificado	Ejecutivo Orbitomedial natural	Prefrontal Anterior codificado	Prefrontal Anterior natural	Dorsolateral Codificado	Ejecutivo dorsolateral natural	Función Ejecutiva total normalizada	Función Ejecutiva total natural
No	Media	85,6500	190,9000	81,8000	47,9000	72,7000	145,1000	68,5500	383,9000
	N	20	20	20	20	20	20	20	20
	Desv. tip	21,66072	8,57720	17,24926	64,64714	19,46684	66,10928	14,08798	21,31259
Si	Media	78,6500	182,6500	85,0500	16,8500	64,1500	165,8500	80,8250	351,7250
	N	20	20	20	20	20	20	20	20
	Desv. tip	29,29572	15,60794	16,52900	3,02229	20,07689	15,49966	70,53131	74,96113
Total	Media	82,1500	186,7750	83,4250	32,3750	68,4250	155,4750	74,6875	367,8125
	N	40	40	40	40	40	40	40	40
	Desv. tip	25,67604	13,11388	16,75600	47,82993	19,99344	48,54511	50,58538	53,78273

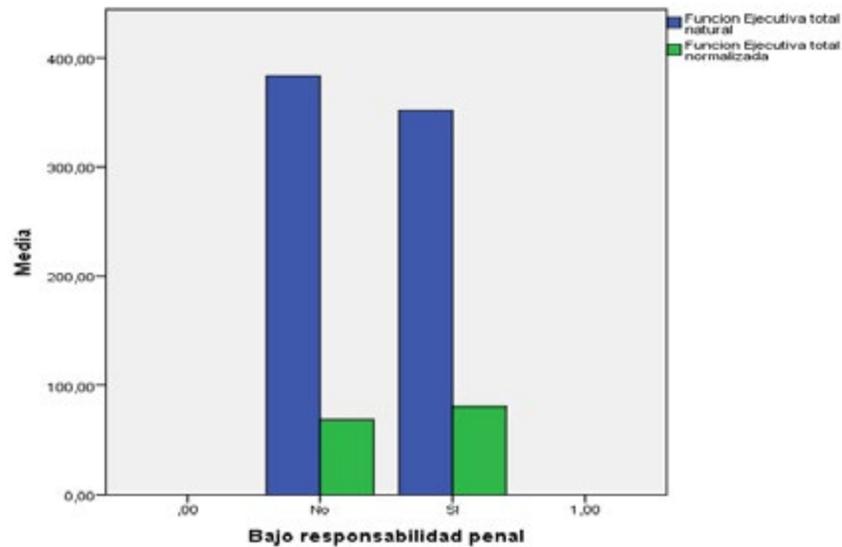
La tabla 1 muestra cómo los desempeños promedios en casi todos los dominios del BANFE 2 son superiores en el grupo de sujetos sin antecedentes de consumo y sin estar bajo el sistema de responsabilidad penal. Se evidencia que las puntuaciones naturales hacen más amplia dicha diferencia y las desviaciones estándar reportan más homogeneidad en los 20 sujetos de desempeño más alto, en general.

Figura 1. Relación entre escolaridad vs función ejecutiva total natural y función ejecutiva total normalizada



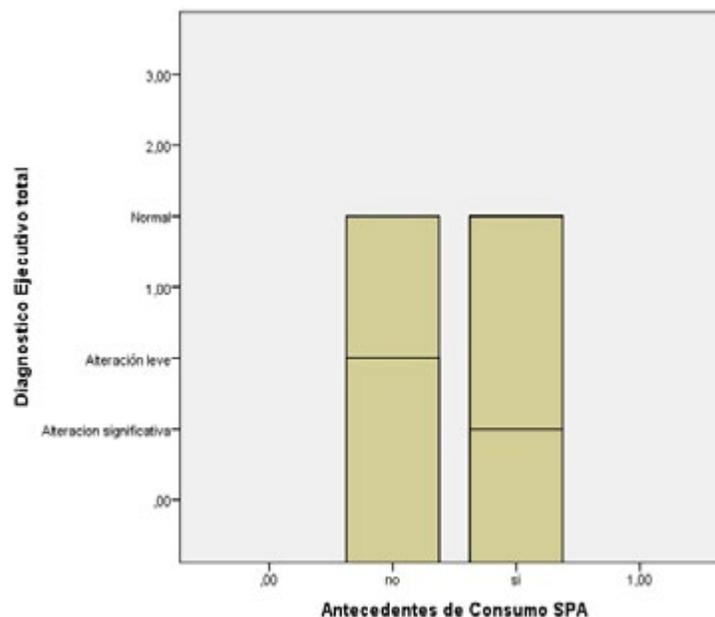
La figura 1 muestra que el nivel de escolaridad no condiciona el funcionamiento ejecutivo, por tanto, entre más alto sea el nivel de escolaridad, mejor es el rendimiento de las funciones ejecutivas. Sin embargo, se evidencia en la figura que hay puntajes altos y bajos tanto en grados inferiores como superiores.

Figura 2. Relación entre consumo de SPA/bajo responsabilidad penal vs función ejecutiva total natural y función ejecutiva total normalizada



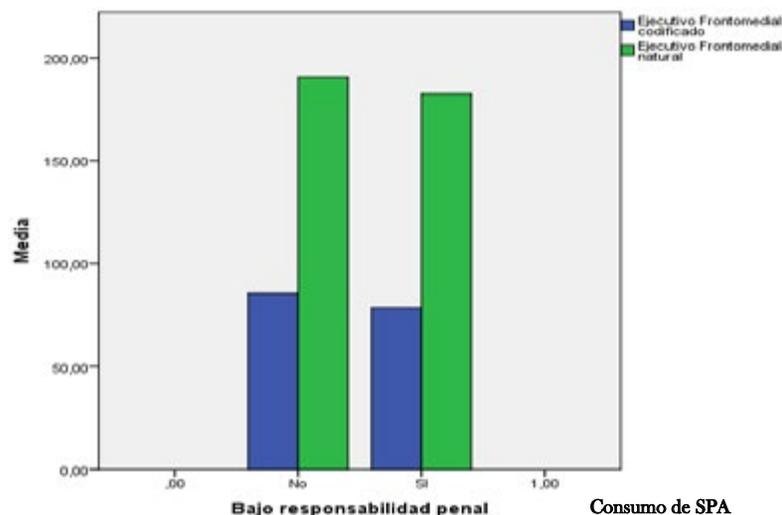
En la figura 2 se denota un mejor desempeño de los que NO se encuentran bajo responsabilidad penal/consumo, al grupo que sí se encuentra bajo responsabilidad penal/consumo. Finalmente es importante resaltar que el margen de diferencia entre el uno y el otro probablemente se deba a la muestra que es de 20 en cada grupo.

Figura 3. Relación entre consumo de SPA/bajo responsabilidad penal vs diagnóstico ejecutivo total



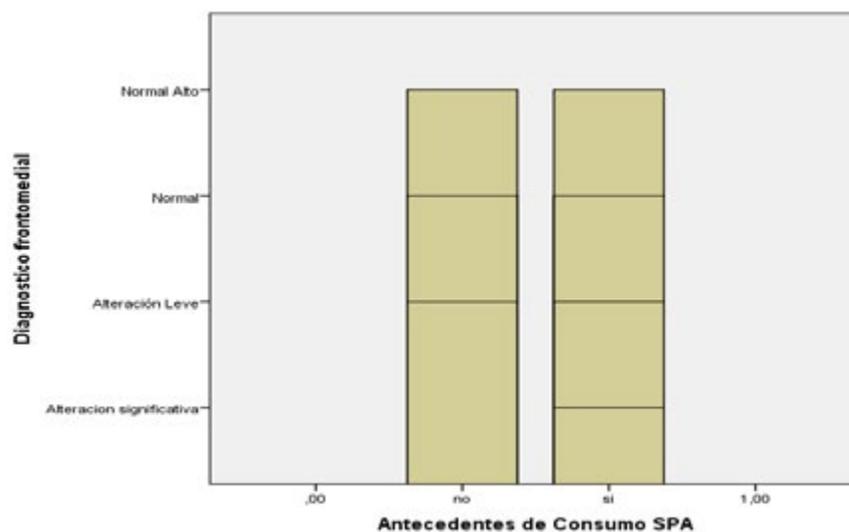
En ambos grupos puede haber desempeños normales, pero solamente en los que han consumido existen alteraciones significativas –como se evidencia en la figura 3– de los que se encuentran bajo responsabilidad penal/consumo. Es de suma importancia resaltar se denota en el grupo con antecedentes de consumo más afectación en cuanto a funciones ejecutivas, tomando como punto de partida el eje global.

Figura 4. Relación entre Consumo de SPA/bajo responsabilidad penal vs ejecutivo frontomedial total natural y función ejecutiva total codificado



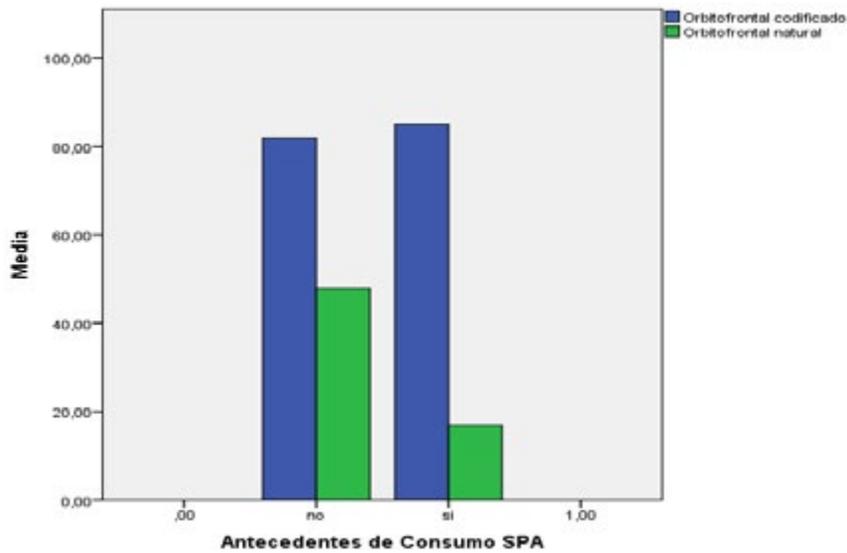
El resultado de los ejecutivos frontomediales codificados son semejantes, sin embargo, el ejecutivo frontomedial natural sigue evidenciando un leve desempeño superior en el grupo de los que NO se encuentran bajo responsabilidad penal/consumo.

Figura 5. Relación entre consumo de SPA/bajo responsabilidad penal vs diagnóstico frontomedial



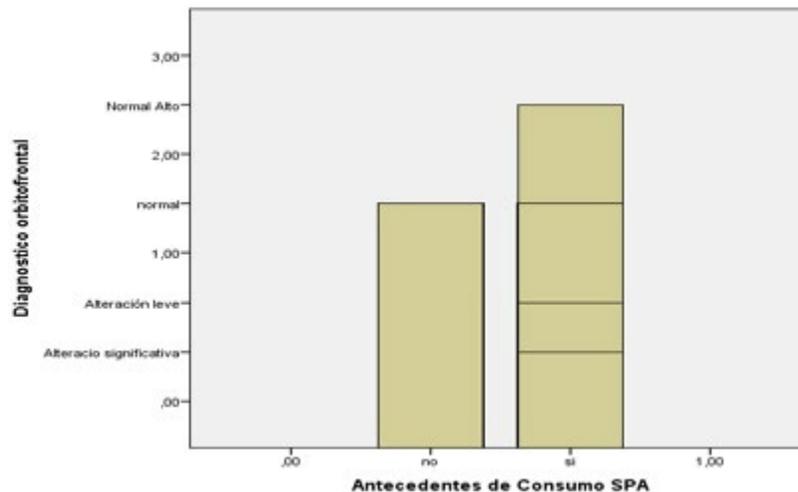
Teniendo en cuenta estas gráficas, hay un 25% más de posibilidades de encontrar adolescentes bajo responsabilidad penal/consumo con alteraciones significativas, que los que no se encuentran con esta condición; con respecto a este resultado, se puede evidenciar cómo las diferentes sustancias psicoactivas ejercen gran dominio en cada una de las áreas de las funciones ejecutivas.

Figura 6. Relación entre consumo de SPA/bajo responsabilidad penal vs ejecutivo orbitofrontal total natural y función ejecutiva total codificado



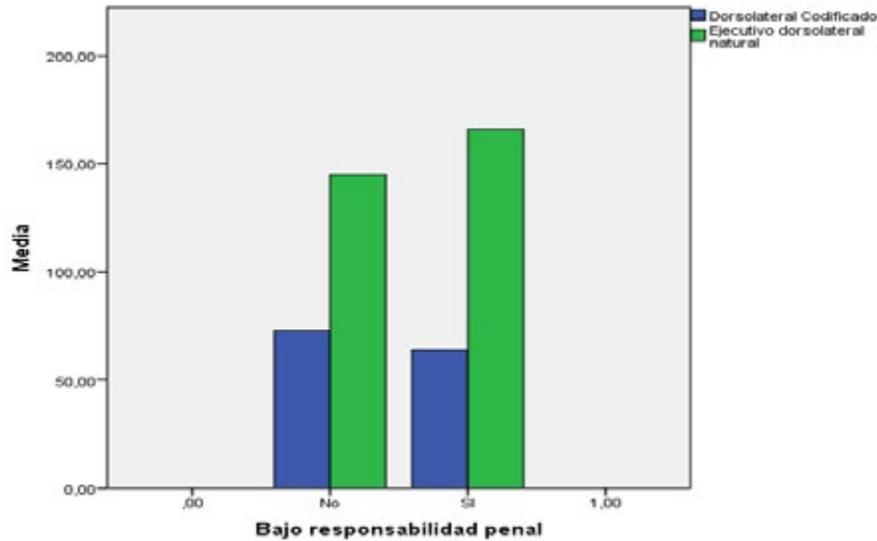
Según la figura 6, el resultado del orbitofrontal codificado arroja índices muy superiores en el NO; sin embargo la puntuación natural se muestra pareja y por encima de la del SÍ, esto pone en cuestión la validez de la prueba. Dado que los que no están bajo responsabilidad penal/consumo tienen un mejor desempeño que los que sí están bajo esta condición, la prueba tiene dificultades de consistencia y validez. La prueba está hecha para diagnosticar; por tanto, va a prevalecer la confiabilidad numérica hacia el codificado, eso hace que el codificado no vaya de la mano del natural, directamente proporcional.

Figura 7. Relación entre consumo de SPA/bajo responsabilidad penal vs diagnóstico orbitofrontal



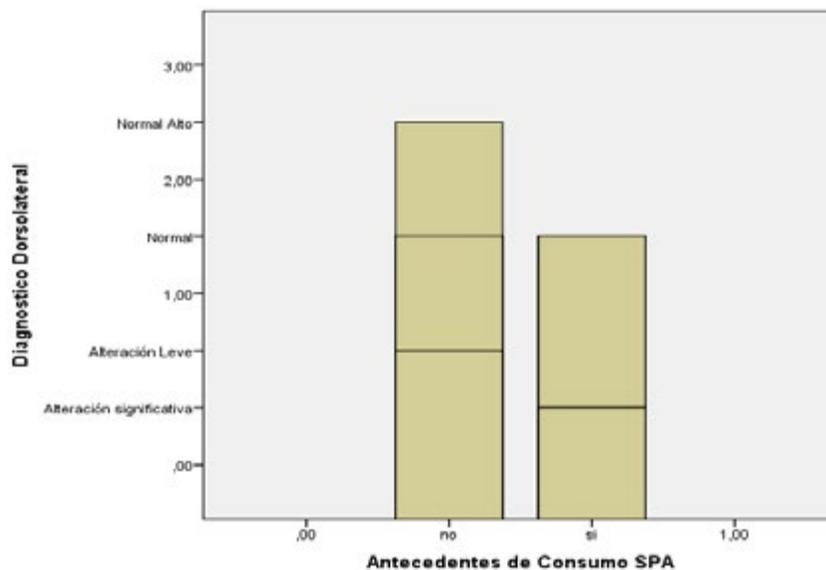
En la figura 7 se evidencia que gran parte de la población de los que no se encuentran bajo responsabilidad penal/consumo tienen un rendimiento estándar, ya que, como se evidencia en la figura, entre los que no tienen esta condición existe una probabilidad más alta de encontrar alteraciones leves y significativas.

Figura 8. Relación entre consumo de SPA/bajo responsabilidad penal vs ejecutivo dorsolateral total natural y función ejecutiva total codificado



La figura 8 muestra cómo el área dorsolateral codificado es más alto en los que no se encuentran bajo responsabilidad penal/consumo, que en el grupo de los que se encuentran bajo esta condición. Ahora bien, en el natural sucede lo contrario y esto se explica por los dominios referentes a la batería utilizada.

Figura 9. Relación entre consumo de SPA/bajo responsabilidad penal vs diagnóstico dorsolateral



Los adolescentes que no se encuentran bajo responsabilidad penal/consumo poseen desempeños altos y normales en su gran mayoría, algunos presentan alguna alteración leve. Mientras que el grupo con esta condición solo alcanza un desempeño normal y otros marcan alteración significativa.

Discusión

En esta investigación se buscó identificar si existen o no diferencias en el rendimiento ejecutivo en la corteza prefrontal dorsolateral, orbitofrontal y frontomedial en usuarios vinculados al sistema de responsabilidad penal con antecedentes de consumo, de la Fundación Hogares Claret, sede La Primavera, ubicada en el municipio de Montenegro Quindío, frente a sus pares sin esta condición, de la Institución Educativa Santa Teresita del municipio de La Tebaida, Quindío. Ahora bien, para evaluar las diferencias en estas áreas fue de utilidad aplicar la prueba BANFE 2 (batería neuropsicológica de funciones ejecutivas y lóbulos frontales que se implementa para personas de 6 a 55 años de edad), la cual brindó una aproximación en los resultados acerca de las áreas en mención de esta investigación. Al analizar los resultados se observó que sí existen diferencias en las áreas mencionadas anteriormente, ya que el grupo de los que no se encuentran bajo responsabilidad penal/consumo mostró un rendimiento superior significativo en comparación con el grupo opuesto, denotando un razonamiento lógico y una percepción más estructurada acerca de los riesgos que conllevan las conductas desadaptativas; mientras que el grupo de los consumidores mantiene su preferencia por búsqueda de nuevas experiencias y sensaciones.

Es por esto que la mayor incidencia en conductas de riesgo, consumo de sustancias psicoactivas, e incluso comportamientos antisociales, se evidencia con más arraigo en la muestra de los que se encuentran vinculados al sistema de responsabilidad penal/consumo. Esta diferencia puede deberse a que realmente la ingesta de sustancias psicoactivas sí genera un gran impacto en el adolescente, que afecta sus funciones ejecutivas, su capacidad de planeación, llevándolo a actuar para alcanzar la respuesta más inmediata frente a lo que se quiere conseguir, y no obligándolo a pensar frente a las consecuencias negativas que estas conllevan. Lo anterior se puede correlacionar con un estudio realizado en la ciudad de Bogotá, dirigido por los investigadores Cote-Menéndez, Leal-Rojas, Prieto-Suárez y Vargas-Rojas (2008), quienes se centraron en realizar una descripción de la relación entre las alteraciones neuro-comportamentales y el consumo adictivo de sustancias psicoactivas en individuos toxicómanos. Como resultados, se hallaron alteraciones neurológicas (cefalea, alucinaciones, temblor), alteraciones en orientación espacial y temporal; altos índices de impulsividad y falta de concentración, en personas que presentan ingesta recurrente de diferentes sustancias psicoactivas. Se evidenció que existe

una tendencia en estos sujetos a presentar mayor prevalencia de alteraciones neuro-comportamentales en edades tempranas frente al consumo de SPA, repercutiendo en mayor deserción de la escolaridad en relación con la población en general.

El inicio del consumo en edades tempranas, como factor base de la problemática, da como resultado un retroceso en su desarrollo neurológico e incrementa la tasa de índice de deserción escolar, ya que se evidencia poca visión hacia el futuro y, además, desmotivación hacia el establecimiento de metas, propósitos, que puedan marcar un futuro distinto alejado de las drogas, las cuales a futuro puedan llevar al adolescente a actuar en repetidas ocasiones bajo su efecto, induciéndolo hacia las conductas delictivas que privan de la libertad, como se encuentran actualmente los que sostienen consumos crónicos.

En relación con la corteza orbitofrontal, gran parte de la población de los que no están bajo responsabilidad penal/consumo tienen un rendimiento normal, y los que se encuentran en esta condición aumentan la probabilidad de sufrir alteraciones leves y significativas, y esto es debido a que son más vulnerables a presentar con más frecuencia errores en los procesos cognitivos y motivacionales. También se evidencia un arraigo en la toma de decisiones, puesto que gran parte de esta última población da paso a la impulsividad, lo que implica posibles conductas de riesgo, e incluso, actos delictivos bajo efectos de consumo de sustancias psicoactivas. De tal manera, logran incitarlos a comportamientos antisociales, existiendo poca percepción frente a los riesgos derivados de estas conductas. Su preferencia se encuentra enfocada en la búsqueda de nuevas experiencias y sensaciones en las que no hay un proceso de concientización frente al riesgo-beneficio que estas puedan traer consigo.

Por tanto, no se desarrolla una capacidad de planeación a corto, mediano y largo plazo, acudiendo al inmediatismo en sus conductas, sin interpretación alguna sobre el riesgo, solo enfocándose en la respuesta al instante. De tal forma, por su poca capacidad de toma de decisiones pueden “caer” en el mundo del consumo, con altas probabilidades de realizar conductas delictivas.

Los adolescentes que no están bajo responsabilidad penal/consumo tienen más capacidad ante motivación, tendencia a la actividad y, por ende, son más sanos ante la toma de decisiones y la capacidad de controlar conductas; demuestran autoconciencia y planifican metas a futuro, favoreciendo un comportamiento interpersonal adaptativo a su contexto social.

Entre los resultados, se puede resaltar la discrepancia que existe en la corteza orbitofrontal evidenciando que los adolescentes que están vinculados al sistema de responsabilidad penal/consumo tienden a tener dificultades en cuanto a esta área, según Miller y Cohen (2001), como se citó en Flores y Ostrosky (2012):

Los lóbulos frontales acceden a la coordinación y selección de múltiples procesos y de las numerosas opciones de conducta y estrategias, con que cuenta el ser humano; establecen conductas basadas en motivaciones e intereses hacia la obtención de metas que sólo se adquieren por medio de procedimientos o reglas (p. 1).

Es importante mencionar que las “porciones más anteriores de la corteza frontomedial (prefrontal medial: área 10) se encuentran involucradas en los procesos de mentalización (Teoría de la Mente)” (Shallice, 2001, como se cita en Flores y Ostrosky, 2012, p. 3). Por consiguiente, los que se encuentran vinculados al sistema de responsabilidad penal/consumo tienen grandes afectaciones en cuanto a la planificación, regulación de la conducta y de las emociones, realizando actos inmatematistas que los llevan a una inadecuada toma de decisiones y conductas de riesgo relacionadas directamente con la ingesta repetitiva de consumo de SPA, obteniendo un bajo control de impulsos.

Hay un 25% más de posibilidades de encontrar adolescentes pertenecientes al sistema de responsabilidad penal/consumo con alteraciones significativas, que los que no se encuentran con esta condición. Con respecto a este resultado, se puede evidenciar cómo las diferentes sustancias psicoactivas ejercen gran dominio en cada una de las áreas de las funciones ejecutivas. Según Anderson (2002), “las funciones ejecutivas parecen ser indispensables para el logro de metas escolares y laborales ya que coordinan y organizan procesos cognoscitivos básicos, como son la memoria y la percepción” (p. 24). El consumo repetitivo de los diferentes tipos de sustancias psicoactivas alteran cada una de estas funciones que están directamente implicadas con el manejo de habilidades, mecanismos de acción, autocontrol, regulación emocional.

El área dorsolateral codificado es más alto en las personas que no se encuentran vinculadas al sistema de responsabilidad penal/consumo, en comparación con las que se encuentran bajo esta condición. Ahora bien, en el natural sucede lo contrario y esto se explica por los dominios referentes a la batería utilizada. Según Stuss y Alexander (2000), como se citó en Flores y Ostrosky (2012), “la porción dorsal se encuentra estrechamente relacionada con los procesos de planeación, memoria de trabajo, fluidez (diseño y verbal), solución de problemas complejos, flexibilidad mental, generación de hipótesis, estrategias de trabajo, seriación y secuenciación” (p. 2).

Los adolescentes que no se encuentran vinculados al sistema de responsabilidad penal/consumo poseen desempeños altos y normales en su gran mayoría, algunos presentan alguna alteración leve; mientras que el grupo con esta condición solo alcanza un desempeño normal y otros marcan alteración significativa. Esto significa que existe una mayor posibilidad de un funcionamiento ejecutivo en planeación, toma de decisiones, memoria de trabajo; igualmente, mejor control voluntario del comportamiento, lo que está directamente ligado a un buen estado de regulación.

En relación con las funciones ejecutivas, es importante mencionar que cumplen con la coordinación para iniciar y detener operaciones mentales que son importantes para el diario vivir de un ser humano; para mantener la motivación y la persistencia. Se puede observar que los resultados de la aplicación del instrumento concuerdan con estudios anteriormente realizados, los cuales permiten dar cuenta de que a mayor afectación cerebral por consumo de SPA, menor funcionamiento ejecutivo, ya que se ven directamente perjudicadas las áreas del funcionamiento que permiten a todo ser humano la planificación de metas, la inhibición de respuestas automáticas, el manejo de las emociones, la atención, la regulación de la conducta, la ubicación en tiempo y espacio, la memoria, el aprendizaje y el control de los impulsos. Estos resultados son análogos a lo encontrado por Landa et al. (2006), quienes revelan que existe en alcohólicos un déficit en las funciones ejecutivas y valoran dicho déficit como eventual factor de vulnerabilidad para desarrollar el alcoholismo. Es relevante señalar que dentro de esta investigación se encontraron altos índices del deterioro en la población de responsabilidad penal/consumo, los cuales son más sensibles al daño neuropsicológico producido por el consumo de SPA.

Los hallazgos permiten explicar el estilo de vida del consumidor relacionado con los déficits en las actividades cotidianas –las cuales influyen directamente en la funcionalidad de la persona– como recaídas, comportamientos inadecuados, baja tolerancia a la frustración, bajo control de impulsos, conductas delictivas, inadecuado nivel de planificación y pérdidas en la ubicación de tiempo y espacio, entre otras. Lo anterior concuerda con los resultados de una revisión bibliográfica de diferentes investigaciones entre los años 2000 y 2013, en la que se identificaron anomalías asociadas al consumo intensivo de alcohol (binge drinking) en jóvenes y adolescentes. Los trabajos de estos períodos coinciden en señalar que el consumo intensivo de alcohol se asocia a un menor rendimiento en tareas que evalúan procesos cognitivos como la atención, la memoria o las funciones ejecutivas; alteraciones estructurales en distintas regiones cerebrales y anomalías neurofuncionales ligadas a distintos procesos cognitivos. Estos resultados, alertan sobre las importantes consecuencias que podría tener la persistencia del consumo intensivo de alcohol sobre un cerebro joven y todavía en maduración.

En la comprensión de los resultados es fundamental evitar dejar a un lado el desarrollo del individuo en los diferentes ambientes en los que logra desenvolverse y que influyen en su cambio y desarrollo cognitivo, moral y relacional. Se genera la necesidad de correlacionar su desarrollo social y su desarrollo cognitivo; en este caso es oportuno nombrar a Urie Bronfenbrenner (1979), como se citó en Torrico, Santín, Villas, Menéndez y López (2002), quien desde su modelo ecológico, menciona cuatro sistemas: microsistema, mesosistema, exosistema y macrosistema. Según Bronfenbrenner:

Es importante resaltar las condiciones ambientales que rodean al individuo; dado a que el desarrollo humano es una acomodación paulatina entre un sujeto activo y su entorno inmediato (también cambiantes). Pero este proceso, además, se ve influenciado por las relaciones que se establecen entre estos entornos y por contextos de mayor alcance en los que están incluidos esos entornos (como se citó en Torrico, Santín, Villas, Menéndez y López, 2002, p. 2).

Se entiende así, que una de las fuentes de influencia sobre la conducta humana está en sus ambientes naturales, por lo que se hace necesario comprender al ser humano desde una visión biopsicosocial, en cuya vida cotidiana tienen gran influencia la familia, amigos, trabajo, cultura, ideología, todo lo que podría denominarse como el “ambiente ecológico”; presentándose variables como el consumo de SPA que llegan a impactar el desarrollo cognitivo y que van de la mano con sus motivaciones y factores externos, los cuales hacen, en el caso de los adolescentes vinculados al sistema de responsabilidad penal y con policonsumo de SPA, perpetuar la conducta. También se deben tener en cuenta los factores predisponentes de estos adolescentes, como antecedentes familiares de consumo de SPA, relaciones familiares conflictivas, eventos traumáticos en la infancia, aprendizaje social inadecuado, todo lo que a nivel del sistema emocional impacta, de tal manera que a la hora de hacer la evaluación de las situaciones y todo lo implicado con el funcionamiento ejecutivo, se vea un inadecuado manejo emocional dado por las experiencias previas y dificultades en la inhibición y expresión de la conducta debidas al consumo.

Conclusiones

El estudio arroja que la escolaridad, sea alta o baja, no es un factor que determine el rendimiento y la ejecución de las funciones ejecutivas. De otro lado, se encontraron diferencias significativas en el rendimiento ejecutivo de la población vinculada al sistema de responsabilidad penal/consumo, a diferencia de la población de estudiantes no consumidores, en donde se ven perjudicadas la corteza prefrontal dorso lateral, orbito frontal y frontomedial, afectación que está directamente relacionada con la ejecución inadecuada tanto de las emociones, como de la conducta, generando la inapropiada toma de decisiones, además de las consecuencias negativas que esto conlleva, y propiciando actuaciones de forma inmediateista frente a lo que pretenden conseguir, con un incremento en las conductas delictivas en comparación con las de una persona no consumidora, implicando un deterioro en el establecimiento de metas, diseño de planes, ubicación de tiempo y espacio, en las habilidades motoras, el aprendizaje, la atención y el razonamiento, al igual que inadecuados estados motivacionales y afectivos.

Lo anterior permite explicar el estilo de vida de los consumidores, que influye directamente en la funcionalidad de la persona; comportamientos inadecuados, recaídas, baja tolerancia a la frustración, bajo control de impulso, conductas delictivas, bajo nivel de planificación y pérdidas en la ubicación de tiempo y espacio, al igual que la evidente conducta antisocial en la gran mayoría de ellos.

Recomendaciones

Se recomienda diseñar proyectos de investigación sobre el consumo y las conductas delictivas, ya que es una de las problemáticas más frecuentes que se encuentran en el país y con mayor índice de deterioro social, el cual se está convirtiendo en un problema de salud pública.

Se sugiere, además, evaluar el estado mental de los adolescentes consumidores para determinar cuáles son los factores de riesgo y la red de apoyo familiar; generar un método preventivo que permita dar a conocer a la sociedad y a la comunidad el daño que el consumo de SPA produce tanto a nivel físico, como psicológico, con el propósito de bajar los índices de consumo en el país por medio de acciones sistemáticas.

Igualmente, se recomienda promover estilos saludables en la comunidad con el propósito de dar a conocer los factores de riesgo que inciden en el inicio del consumo de SPA y las causas que conllevarían al sostenimiento de la conducta; así como desarrollar estrategias de afrontamiento ante el consumo que permitan a los jóvenes enfrentar las situaciones conflictivas y la presión del grupo de pares; trabajar con los sistemas de apoyo de estos adolescentes para poder generar más cambios significativos; e implementar estrategias de intervención neuropsicológicas en las que se estimule el desarrollo de funciones ejecutivas como el control inhibitorio, la toma de decisiones y la flexibilidad cognitiva, tanto en niños como adolescentes.

Por último, se recomienda realizar investigaciones con este diseño metodológico, aplicándolo a una población más amplia, para conseguir más consistencia en los resultados y lograr identificar el margen de diferencia entre las poblaciones evaluadas.

Conflicto de intereses

Los autores declaran la inexistencia de conflicto de interés con institución o asociación comercial de cualquier índole. Asimismo, la Universidad Católica Luis Amigó no se hace responsable por el manejo de los derechos de autor que los autores hagan en sus artículos, por tanto, la veracidad y completitud de las citas y referencias son responsabilidad de los autores.

Referencias

- Anderson, P. (2002). Assessment and development of executive function (EF) during childhood. *Child Neuropsychology*, 8, 71-82. DOI: <https://doi.org/10.1076/chin.8.2.71.8724>
- Badgaiyan, R. D. y Posner, M. I. (1997). Time course activations in implicit and explicit recall. *Journal of Neuroscience*, 17, 4904-4913.
- Blackmore, S. J. y Robbins, T. W. (2012). Decision making in the adolescent brain. *Nature Neuroscience*, 15(9), 1184-1191. DOI: <https://doi.org/10.1038/nn.3177>
- Cote-Menéndez, M., Leal-Rojas, E., Prieto-Suárez, E. y Vargas-Rojas, D. (2008). Relación entre el consumo crónico de sustancias psicoactivas y alteraciones neurocomportamentales en farmacodependientes en rehabilitación en comunidades terapéuticas (FECCOT). Bogotá-Cundinamarca, 2006-2007. Estudio descriptivo. *Rev. Fac. Med.*, 56(4), 338-352. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v56n4/v56n4a06.pdf>
- Diamond, A. (2006). The early development of executive functions. En *Lifespan Cognition mechanisms of change*. London: Oxford University press–Bialystok y Craik F. DOI: <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195169539.003.0006>
- Flores, J. y Ostrosky, F. (2012). *Desarrollo neuropsicológico de los lóbulos frontales y las funciones ejecutivas*. México City, México: Editorial Manual Moderno.
- Flores Lázaro, J.C., Ostrosky-Solís, F., y Lozano Gutiérrez, A. (2012). BANFE: Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales. México, D.F.: Manual Moderno.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Julio, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. México City, México: Mc Graw Hill.
- Landa, N., Fernández-Montalvo, J., Tirapu-Ustarroz, J., López-Goñi, J., Castillo, A. y Lorea, I. (2006). Alteraciones neuropsicológicas en alcohólicos: un estudio exploratorio. *Adicciones*, 18(1), 49-60. DOI: <https://doi.org/10.20882/adicciones.355>

Medina, O., Ramírez, S., Rodríguez, M. y Rubio, A. (2011). *Consumo de medicamentos sin prescripción médica en población farmacodependiente de una fundación dedicada a la rehabilitación en el Quindío*. Armenia, Colombia: Universidad San Buenaventura.

Organización de Naciones Unidas, ONU. (2009). *Estudio nacional de consumo de sustancias psicoactivas en adolescentes en conflicto con la ley en Colombia*. (2009). Recuperado de https://www.unodc.org/documents/colombia/2013/septiembre/Estudio_Consumo_Adolescentes_en_Conflicto_2009.pdf

Torrico, L., Santín, C., Villas, M., Menéndez, S. y López, M. (2002). *El modelo ecológico de Bronfrenbrenner como marco teórico de la psicooncología*. Recuperado de http://www.um.es/analesps/v18/v18_1/03-18_1.p