



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE PSICOLOGÍA

PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES EN PSICOLOGÍA

**Desempeño Cognitivo en Función del Consumo de Cocaína
y la Motivación al Cambio**

T E S I S

Que para obtener el título de Especialista en Promoción de la Salud
y Prevención del Comportamiento Adictivo

P R E S E N T A

Beatriz Cruz López

Director (a): Dra. Silvia Morales Chaíne
Facultad de Psicología, UNAM

COMITÉ

Asesor adjunto: Dra. Lydia Barragán Torres
Facultad de Psicología, UNAM.

Asesor externo: Dra. Erika Montserrat Estrada Camarena
Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz,
Facultad de Psicología, UNAM.

Jurado A: Dra. Irma Yolanda del Río Portilla
Facultad de Psicología, UNAM.

Jurado B: Dra. Ruth Alcalá Lozano
Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz

Ciudad Universitaria, CD. MX. 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Índice

I. RESUMEN	4
ABSTRACT	5
II. INTRODUCCIÓN	6
CAPÍTULO I	7
Dependencia	7
Neurobiología del uso de sustancias psicoactivas.....	7
Etapas en el ciclo de la dependencia.....	8
Epidemiología del consumo de sustancias psicoactivas.....	9
CAPÍTULO 2	11
Cocaína	11
Farmacología.....	11
Vías de administración.....	11
Mecanismo de acción.....	12
Dependencia a cocaína.....	12
CAPÍTULO 3	15
Motivación	15
Perspectivas de la motivación.....	15
Modelo transteórico de los estadios del cambio.....	16
Dimensiones del Modelo Transteórico.....	16
Neurobiología de la motivación.....	17
CAPÍTULO 4	19
Cognición	19
Neuroanatomía estructural y funcional de la corteza cerebral.....	19
Conexiones aferentes y eferentes de la corteza cerebral.....	20
Subregiones de la corteza cerebral.....	20
CAPÍTULO 5	22
Evaluaciones cognitivas	22
Test de Laberintos de Porteus.....	22
Restas y sumas consecutivas.....	23
Fluidez verbal.....	23
Dígitos en orden directo, inverso y letras-números.....	24
Test de Torre de Londres.....	24
Juego de cartas Iowa.....	25
Test de Clasificación de Tarjetas de Wisconsin.....	26
III. MÉTODO	27
Justificación	27
Planteamiento	28
Pregunta de Investigación	28
Objetivo.....	28
Hipótesis.....	28
Variables.....	28
Participantes.....	29
Procedimiento.....	30

Instrumentos	30
Tipo de estudio	34
Análisis de los datos	34
IV. RESULTADOS.....	36
Evaluaciones clínicas y sociodemográficas	36
<i>Craving</i> en los grupos COC- y COC+	37
Sintomatología depresiva y ansiosa en los grupos COC- y COC+	37
Descripción de la frecuencia de consumo en los grupos COC- y COC+	38
Evaluación de la motivación al cambio en los grupos COC- y COC+.....	39
Efecto del estado de consumo en el desempeño cognitivo asociado a la CPFdl.	39
Efecto del estado de consumo en la cognición asociada a la funcionalidad de la CPFm.	43
Efecto del estado de consumo en el desempeño cognitivo asociada a la funcionalidad de la COF.	44
Relación entre el nivel de motivación y el estatus de consumo sobre el desempeño cognitivo.	45
V. DISCUSIÓN	46
El estatus de consumo como posible indicador del nivel de motivación al cambio	48
Influencia de la DC, el craving, la depresión y ansiedad sobre el estatus de consumo	49
Influencia del consumo reciente en la planeación, atención, MT, fluidez verbal y razonamiento numérico.	49
Influencia del consumo reciente de cocaína en la toma de decisiones	50
Influencia del consumo reciente en la flexibilidad cognitiva, asociada a la COF.	52
Nivel de motivación y estatus de consumo: asociaciones con el desempeño cognitivo	53
Conclusiones	54
VI. REFERENCIAS	56
ANEXO I.....	62
ANEXO II.....	63
ANEXO III.....	64
ANEXO IV	65
ANEXO V	66
ANEXO VI	67
ANEXO VII	68
ANEXO VIII	69

I. Resumen

Las personas con dependencia a cocaína (DC) experimentan alteraciones cognitivas y emocionales. Para contrarrestar estos efectos, se han abordado tratamientos farmacológicos y psicoterapéuticos, sin embargo, se presenta un alto porcentaje de abandono a los mismos. Algunos modelos indican que los trastornos adictivos son de naturaleza motivacional y postulan que la motivación es una de las principales características para la deserción de los tratamientos. Tener un diagnóstico preciso del nivel de motivación al ingresar a un tratamiento, podría influir en la continuidad y terminación de estos. El objetivo del presente trabajo fue establecer la etapa de motivación al cambio en los grupos con consumo reciente o sin consumo y evaluar si la motivación y/o el consumo de cocaína influyeron en su desempeño cognitivo. Para ello, se evaluó a 14 personas con DC a las cuales se les realizó una prueba de antidopaje para agruparlos como consumo positivo o no consumo (COC+/COC-). Asimismo, se les aplicó un cuestionario de motivación y una batería de pruebas cognitivas. En la motivación al cambio, los resultados mostraron un nivel de contemplación y acción en el que fluctuaron ambos grupos. Respecto a las evaluaciones cognitivas, el grupo COC+ mostró un mejor rendimiento en las funciones de planificación, memoria de trabajo, habilidad verbal y razonamiento abstracto; mientras que el grupo COC- mostró un desempeño deteriorado en estas mismas funciones. El consumo reciente de cocaína se relacionó con el desempeño de las habilidades asociadas a la funcionalidad de la CPFdl, pero no impacto en la toma de decisiones o flexibilidad cognitiva asociada a la CPFm y COF; asimismo, no se relacionó el nivel de motivación y el desempeño cognitivo. Por lo que se sugiere analizar los resultados con una muestra mayor.

Palabras clave: cognición, cocaína, dependencia, motivación al cambio, adicción.

Abstract

Cocaine users experience cognitive and emotional disturbances. Pharmacological and psychotherapeutic treatments have been addressed to counteract cocaine use effects; however, there is a high percentage of abandonment of treatments. Some models of addiction indicate that addictive disorders are motivational and postulate that motivation is one of the main characteristics for dropout from treatments. An accurate diagnosis of the level of motivation when entering a treatment could influence continuity and termination. The objective of this study was to establish the stage of motivation to change in the groups with recent or no consumption and to evaluate whether motivation and cocaine use influence their cognitive performance. Fourteen cocaine users were evaluated, and an anti-doping test was performed to classify them as positive consumption or non-consumption (COC+/COC-). They were also given a motivation questionnaire and a battery of cognitive tests. In the motivation for change, the results showed a level of contemplation and action in which both groups moved. The COC+ group showed better performance in planning, working memory, verbal ability and abstract reasoning, while the COC- group deteriorated in these same functions. In the motivation for change, the results showed a level of contemplation and action in which both groups moved. Regarding cognitive assessments, the COC+ group showed better performance in the functions of planning, working memory, verbal ability and abstract reasoning; while the COC- group showed a deteriorated performance in these same functions. We suggest that recent cocaine use linked with the skills associated with the functionality of the CPFdl, but had no impact on decision-making or cognitive flexibility associated with mPFC and COF; also, level of motivation and cognitive performance were not related.

Keywords: cognition, cocaine, dependence, motivation to change, addiction.

II. Introducción

El consumo agudo de cocaína induce conductas de desinhibición, activación motora o elevación del estado de ánimo. Su consumo crónico resulta en tolerancia a la sustancia, un mayor deseo por la droga y en el desarrollo de una dependencia o adicción (Gawin, 1991).

Las personas con dependencia a cocaína (DC) experimentan alteraciones cognitivas y emocionales; entre las primeras, las que más se deterioran son las funciones ejecutivas, como la toma de decisiones, la memoria, la atención, el control de impulsos, entre otros. Respecto a las alteraciones emocionales, se destaca la disminución del estado de ánimo; por lo que se ha postulado que el abandono a los tratamientos para la adicción podría explicarse en parte por la ausencia de motivación (Prochanska & Diclemente, 1992).

En este sentido, se ha descrito un alto porcentaje de deserción a los tratamientos para la DC (50%); lo que resulta en un problema para los profesionales de la salud o los centros de tratamiento debido a que es una limitante de adherencia terapéutica para la recuperación de las personas y por los recursos invertidos en tiempo, materiales y monetarios (Escobedo et al., 2007; Agosti et al., 1993).

En este contexto, la finalidad de la presente investigación fue describir los aspectos cognitivos y motivacionales de personas con DC. Para ello, en nuestra muestra de estudio se estableció el nivel de motivación al cambio a través del cuestionario URICA, así como el estado de consumo de cocaína por medio de una prueba antidopaje y se evaluó si estos factores influyeron en el desempeño cognitivo y observar alguna asociación entre la motivación y cognición.

Capítulo I

Dependencia

La dependencia se conceptualiza como un trastorno crónico del Sistema Nervioso Central (SNC) que se caracteriza conductualmente por: **a)** la búsqueda y consumo persistente de la sustancia psicoactiva, **b)** una pérdida progresiva del control para limitar su consumo y **c)** la presencia de un estado emocional negativo (disforia, ansiedad e irritabilidad) al restringir el consumo de la misma (Koob et al., 2014).

De acuerdo al DSM 5 (*Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*), la gravedad de un trastorno por uso de sustancias depende del cumplimiento de varios criterios establecidos, indicados en el ANEXO I. A medida que la persona progresa en el uso, abuso hasta la dependencia (psicológica y física) se presenta una combinación de características impulsivas y compulsivas que cambian en el tiempo (DSM 5, 2013; Koob et al., 2014).

En este sentido, la impulsividad se define como “acciones apresuradas, arriesgadas o inapropiadas que genera una sensación de tensión o excitación anticipada, seguidas de un arrepentimiento o culpa”; mientras que la compulsividad se define como “acciones persistentes e inadecuadas que generan ansiedad o estrés, que sólo disminuye al realizar dicha acción” (Koob et al., 2014, pág. 7-9).

Por otra parte, una dependencia psicológica se refiere a un estado caracterizado por preocupaciones emocionales relacionadas a la necesidad de realizar las actividades bajo los efectos de las drogas y a una conducta de búsqueda continua; mientras que una dependencia física, se refiere a la adaptación del organismo a la presencia de la droga, que al suspenderse se manifiesta como un síndrome de abstinencia (Koob et al., 2014). De esta manera, la dependencia implica una transición de patrones en el uso ocasional a un consumo compulsivo, que se acompañaran por cambios a nivel del SNC causados por los efectos de las sustancias psicoactivas.

Neurobiología del uso de sustancias psicoactivas

Aunque las sustancias psicoactivas producen distintas acciones a nivel cerebral, convergen en la activación de áreas cerebrales entre las que destaca, el área tegmental ventral (ATV), el núcleo *accumbens* (NAc) y la corteza prefrontal (CPF). Estas áreas constituyen al sistema mesocórtico límbico dopaminérgico, también conocido como el sistema de motivación recompensa como se indica en el ANEXO I. Este sistema regula la respuesta a reforzadores

naturales como la ingesta (alimentos, agua), la reproducción (sexo) o la interacción social, conductas consideradas indispensables para la supervivencia (Nestler, 2001).

Todas las sustancias psicoactivas aumentan dopamina (DA) en el sistema de recompensa, la cual se libera de neuronas del ATV y de la sustancia *nigra*; estas neuronas se proyectan ampliamente a través del prosencéfalo e influye en los circuitos involucrados en la cognición, la emoción y en el aprendizaje relacionado con la recompensa (Hyman, 2007). Por tanto, las proyecciones dopaminérgicas del ATV al NAc son las responsables de las respuestas hedónicas de recompensa y del comportamiento dirigido a un objetivo; mientras que las proyecciones del ATV a la CPF están involucradas en la asignación del valor que se le da a la recompensa y a la actualización de objetivos en respuesta al estado del organismo. Así, un consumo repetido de una sustancia psicoactiva, es capaz de alterar los mecanismos de recompensa y del estado motivacional de este sistema. El cerebro interpreta este mensaje gratificante y reforzante, que conlleva a las conductas asociadas con el consumo tiendan a repetirse (Lüscher & Bellone, 2008; Hyman et al., 2001).

Asimismo, el consumo repetido de la sustancia psicoactiva resultará en una tolerancia a nivel central, que se conceptualiza como un aumento en la dosis para producir el efecto gratificante que anteriormente se alcanzaba con una dosis menor; posteriormente, si se presenta un cese de la droga, se observará un estado fisiológico alterado conocido como síndrome de abstinencia y un estado emocional negativo o aversivo asociado con ansiedad y depresión (disforia) que contribuirán a las altas tasas de recaída y a un estado conceptualizado como dependencia (Hyman et al., 2001).

Etapas en el ciclo de la dependencia

La dependencia puede interpretarse como el deterioro de la capacidad para inhibir la búsqueda de la sustancia psicoactiva, es decir, con el uso repetido de drogas, los comportamientos de búsqueda se vuelven más habituales y menos susceptibles de ser regulados por el ambiente (Kalivas, 2009). Por tanto, su desarrollo y persistencia puede representarse en un ciclo de tres etapas: 1) atracones [intoxicación], 2) abstinencia [emoción negativa] y 3) preocupación [anticipación], como se indica en ANEXO I; a medida que los individuos pasan de la impulsividad a la compulsividad, el impulso por el consumo cambia de refuerzo positivo a negativo y en cada una de estas etapas, participan circuitos y estructuras cerebrales diferentes (Koob et al, 2014).

La etapa de atracción / intoxicación se caracteriza por presentar efectos agudos reforzantes de las sustancias psicoactivas que involucran funcionalmente los sistemas de recompensa (estriado, ventral, aferencias neuronales del ATV) y de péptidos opioides locales. Contrario a la etapa de abstinencia / estado emocional negativo que se caracteriza por presentar síntomas de una abstinencia aguda motivacional, por ejemplo, aumento de respuestas similares a la ansiedad, la disforia, la irritabilidad, entre otras; que involucran una disminución del sistema de recompensa del circuito estriatal ventral y el reclutamiento de neurocircuitos del estrés en la amígdala. Finalmente, la etapa de preocupación / anticipación (o anhelo) se asocia con proyecciones aferentes hacia el cuerpo estriado ventral, la amígdala extendida y el NAc; específicamente la CPF se relaciona con el restablecimiento inducido por la droga y la amígdala basolateral con el restablecimiento inducido por señales asociadas a la sustancia psicoactiva (Koob et al., 2004).

Epidemiología del consumo de sustancias psicoactivas

El consumo de sustancias psicoactivas impacta el ámbito biopsicosocial de las personas, pero, particularmente en la salud. En este sentido, afecta a la población sin distinción de género, edad o condición social, por lo que es considerado un problema de salud pública a nivel mundial. De acuerdo al Informe Mundial de Drogas 2022, se estima que aproximadamente 21.5 millones de personas han consumido cocaína al menos una vez en el último año, lo que representa el 0.4 % de la población mundial de 15 a 64 años. La prevalencia estimada de uso registró un aumento del 32% más desde el 2010 al 2019 (*World Report Drugs*, 2022).

El Informe de Consumo de Drogas en las Américas (2019), cita que la cocaína es la cuarta sustancia ilegal más consumida a nivel global y está concentrada relativamente en las Américas, Europa y Oceanía. El 1.3% de la población en América (8,5 millones de personas) consumió cocaína en el último año, lo que representa la mitad de los consumidores a nivel global. Además, la demanda de tratamiento por problemas debidos al consumo de cocaína se ubica en segundo lugar en América Latina.

Asimismo, de acuerdo con la última Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, Alcohol y Tabaco en México (ENCODAT, 2016-2017), el 10.3% de la población total ha consumido cualquier droga alguna vez en la vida, lo cual muestra un incremento respecto a años anteriores; y entre las drogas ilegales de mayor consumo se encuentra la marihuana, la cocaína, los alucinógenos y los inhalables; siendo la cocaína la segunda droga ilegal más consumida en el último año (1%) después de la marihuana.

Particularmente, el 3.5% de la población ha consumido cocaína alguna vez en la vida, el 0.8 % en el último año y el 0.4% en el último mes. Además, Cruz-Cruz (2021) evaluó el consumo semanal de drogas en algunos estados de la república mexicana y encontró que la cocaína es de las sustancias principales de consumo (2 a 370 mg por día por cada 1000 habitantes). Asimismo, cabe resaltar que la cocaína no sólo ocupa el tercer lugar a nivel nacional como droga ilegal de inicio de consumo con 2.6%, sino también como droga de impacto con 9.4% (Sistema de Vigilancia Epidemiológica de las Adicciones SISVEA, 2016; ENDOCAT, 2016-2017).

Por otra parte, durante el año 2020, los Centros de Atención Primaria en Adicciones, Centros de Integración Juvenil y Centros no Gubernamentales reportaron que por consumo de sustancias psicoactivas un 101,142 personas solicitaron tratamiento. El 8.26% fueron menores de edad (11-17 años), en tanto que 91.74% mayores de edad (18-72 años). Particularmente, la cocaína ocupó el cuarto lugar (8.8%) como droga ilegal de mayor demanda de tratamiento y el tercer lugar (1,486) como casos de urgencias médicas (SISVEA 2021). En este sentido, con base en las encuestas nacionales, la cocaína es la segunda droga ilegal más consumida, por lo que es importante implementar acciones que disminuyan el consumo, no solo por estar dentro de las sustancias psicoactivas de mayor consumo, sino también por el alto potencial adictivo que tiene en comparación a otras drogas (alcohol, tabaco) y las posibles comorbilidades psiquiátricas y cognitivas que conlleva su consumo.

Capítulo 2

Cocaína

La cocaína es un alcaloide tropano derivado de las hojas de la planta *Erythroxylum coca*, originaria de la zona tropical de los Andes, la cual crece en países de América del Sur en regiones húmedas y cálidas. Su ingesta inició con la masticación y la succión de las hojas alrededor del año 3000 A. C. (Drake & Scott, 2018; Zetner, 1984a:1985b). Si bien, hay más de 200 especies conocidas de la planta de coca, solo tres se cultivan para el uso específico de la extracción de cocaína: *lam*, *trujillo* y *novogranatense*; las hojas de esta última especie son las que contienen mayor proporción de alcaloides y, por tanto, de cocaína (Drake et al., 2018). A través del tiempo y los avances científicos, como se indica en el ANEXO II, se modificó la interpretación de los efectos de la cocaína, de mística y medicinal, a ser considerada una sustancia ilegal con gran potencial adictivo.

Farmacología

Richard Willstätter (1901), sintetizó por primera vez la cocaína, la cual de acuerdo con su estructura química, indicada en el ANEXO VI, se le conoce como *2-betacarbomethoxy-3-beta-benzoxy tropano* (Drake et al., 2018); y contiene al menos 14 alcaloides diferentes que constituyen entre el 0,25% y el 2,25% del peso de la hoja y son una combinación de ecgoninas, tropeínas e higrinas. Entre los derivados de la ecgonina se incluye el benzoilecgonina, principal metabolito de la cocaína y de interés psicofarmacológico (Masturbara, 1984). Existen diversas maneras para su extracción, como se indica en el ANEXO III. Por lo cual, la vía de administración nos puede sugerir la farmacocinética y farmacodinamia de la sustancia (Zetner, 1984).

Vías de administración

La cocaína se administra vía oral (100-200 mg), intranasal o esnifada (5x30 mg), por inhalación (60-250 mg), fumada (la dosis no es clara) o intravenosa (0.6 mg); sin embargo, independientemente de la vía que se use, la duración de los efectos oscila entre 20 a 60 minutos como se indica en el ANEXO III; que en términos farmacológicos, se expresa en una vida media de eliminación muy corta de 40 a 90 minutos (Feldman et al. 1997; Cruz Martín del Campo, 2014).

Asimismo, se metaboliza en el hígado (16 a 90 min), formando metabolitos inactivos que se excretan por la orina. La benzoilecgonina (BE) y el éster metílico de ecgonina (ME), son los principales metabolitos que se utilizan como marcadores del consumo de cocaína y se presenta en un lapso de tiempo de 24 a 36 horas en la orina de un consumidor (BE: 30-45 %; ME: 30-40 %).de acuerdo a la vía de administración.

Otros metabolitos menores son norcocaína (2-6%) y cocaetileno. La norcocaína es un metabolito activo, pero dado que se produce en pequeñas cantidades, su efecto no es dañino, mientras que el consumo de alcohol junto con cocaína forma al cocaetileno. Aunque hay varias formas de administración y consumo, como indica el ANEXO VI, este trabajo se enfocó en el clorhidrato de cocaína y el crack (Fischman & Johanson, 1996:2021; Howard, 2014).

La cocaína es un polvo soluble en agua y el crack es un sólido cristalino soluble en alcohol o acetona; aunque son diferentes formas químicas de un mismo compuesto; sus efectos son los mismos, sólo varían en intensidad y duración. Mientras que la cocaína en polvo se aspira por la nariz (esnifa), el crack se calienta y se fuma (Flores, 2008; Cruz Martín del Campo, 2014).

Mecanismo de acción

Se considera que el principal mecanismo de acción para la cocaína, es la inhibición de la recaptura de las monoaminas, específicamente de dopamina. La cual, actúa sobre su transportador el DAT (por sus siglas en inglés *dopamine active transporter*), que se localiza en las terminales nerviosas mesolímbicas y nigro estriatales (Howard, 2014; Cruz et al. 2014). El DAT se encarga de almacenar la DA del citoplasma o del que es recapturada del espacio sináptico. Sin embargo, si la cocaína se une al DAT, bloqueará la recaptura de DA que resultará en un aumento y una mayor disponibilidad de dicho neurotransmisor en el espacio sináptico, como se indica en el ANEXO III. En consecuencia, se presentará una alta estimulación artificial, que tendrá un efecto potenciador de las acciones estimulantes de la DA. Si dicha acción sucede de manera crónica, el cerebro se adapta a la presencia excesiva de cocaína y, disminuye el número de receptores disponibles (tipo D₂) para captar y transmitir su señal; esta respuesta se da como compensación para disminuir la estimulación artificial (Cruz et al. 2014; Beuming et al., 2008).

Por otra parte, el consumo de cocaína tiene efectos a corto, mediano o largo plazo como se indica en el ANEXO VI, que depende en gran medida de la vulnerabilidad de la persona, la vía de administración, la dosis, la temporalidad de consumo y el contexto (Gawin, 1991). Aun así, el consumo crónico, aumenta el riesgo de desarrollar una dependencia del organismo a la sustancia.

Dependencia a cocaína

La cocaína tiene un alto potencial adictivo que se caracteriza por el riesgo de presentar una dependencia más rápida, en comparación con otras drogas como la marihuana o el alcohol, donde la transición a la dependencia es más lenta (Walsh et al., 2010).

Factores como la predisposición genética (Kendler et al., 2000; Nestler, 2000), las respuestas biológicas a la exposición a las drogas (Robinson & Berridge, 2003; Koob & Le Moal, 2000; Lyvers, 2000) y los diversos factores ambientales o sociales (Kendler, 1999), pueden contribuir a la vulnerabilidad de desarrollar una dependencia (Walsh et al., 2010).

Desde un punto de vista clínico, las características principales que distingue a una persona con dependencia respecto a otra con un abuso crónico (sin dependencia), es la pérdida de control sobre el consumo de la droga; es decir, las personas presentan un consumo frecuente y compulsivo que conlleva a consecuencias negativas, mientras que las personas con un abuso crónico pueden mantener un patrón de consumo esporádico o regular sin escalar a una dependencia (Walsh et al., 2010). Complementariamente, desde un punto de vista conductual, el consumo se manifiesta por el control que ejerce la droga en el contexto ambiental asociado a su consumo (reforzador condicionado) sobre el comportamiento de la persona; asimismo, se observa una disminución del valor relacionado a los reforzadores naturales o alternativos como las experiencias sociales, la comida, las actividades que causan placer etc. En este sentido, ambos puntos de vista son válidos y aplicables y se encuentran dentro de los criterios en el DSM-5 (APA, 2013) para diagnosticar una dependencia.

El síndrome de abstinencia (SABs) es otra característica importante en la DC y se presenta cuando se retira el consumo. El SABs de acuerdo con Gawin y Kleber (1986) se presenta después de un atracón y se compone de tres fases, choque o *crash*, abstinencia y extinción, como se indica en el ANEXO III. Durante las últimas dos fases puede manifestarse un deseo (*craving*) por el consumo que se intensificará en la última fase. Desde la perspectiva neurobiológica, el *craving*, se presenta como el resultado de cambios neuroadaptativos en la amígdala y las señales ambientales asociadas al consumo la activarán, lo que a su vez estimulará al ATV y NAc y por ende también a la CPF (Feldman et al., 1997).

Para explicar el *craving* se han abordado distintas perspectivas desde la fenomenológica, el condicionamiento hasta las teorías cognitivas. La primera enfatiza la experiencia clínica de la persona como una fuente primaria para describir el deseo, pero no para explicarlo; el segundo se explica con base a las señales ambientales y las respuestas condicionadas e incondicionadas y el tercero aborda los conceptos de memoria, expectativas, interpretación y comportamiento automático (Tiffany & Drobos, 1993).

Sin embargo, de acuerdo a la teoría cognitiva (Tiffany & Drobes, 1993) se postula que el procesamiento cognitivo es un proceso automático para explicar el consumo de drogas, contrario al *craving* (resultado del condicionamiento clásico y por lo tanto la respuesta condicionada es automática) no automático. La urgencia o deseo de consumir ocurre cuando el esquema automático es interrumpido por un evento inesperado o cuando se intenta mantener en abstinencia. De tal manera, los procesos cognitivos no automáticos comienzan a actuar para resolver la situación problemática con dos posibles desenlaces: el uso de drogas o la evitación de tal uso; es decir, el *craving* y el consumo de drogas son procesos independientes, pero pueden ocurrir simultáneamente.

Con base a esta teoría, se desarrolló el Cuestionario de Ansia de Cocaína (CCQ) que evalúa cinco dimensiones que representan una concepción multidimensional del *craving*: 1) deseo de consumir cocaína; 2) anticipación de los resultados positivos del consumo de cocaína; 3) anticipación del alivio de los síntomas de abstinencia de cocaína o alivio de los síntomas estado anímico; 4) intención y planificación de consumir cocaína y 5) falta de control sobre el uso.

Capítulo 3

Motivación

La motivación se relaciona con procesos que proporcionan energía y dirección a la conducta. La energía implica que el comportamiento presenta intensidad y persistencia; mientras que la dirección implica un propósito encaminado hacia el logro de una meta en particular (Simpson & Balsam, 2016). Está, puede presentarse durante la iniciación, la persistencia, o en la terminación de una meta. Además, su intensidad cambiará a lo largo del tiempo y diferirá entre personas que enfrentan la misma situación. Aunque todas las personas comparten las mismas motivaciones básicas como el hambre, la ira, la necesidad de afiliación, la reproducción, entre otras, se difiere respecto a lo que les motiva (Reeve, 2009).

Los elementos relevantes en la motivación, como se indican en el ANEXO IV, son: 1) las necesidades, que se definen como las condiciones esenciales y necesarias para mantener la vida; 2) las cogniciones, que se definen como los sucesos mentales o psicológicos que representan formas de pensamiento, ejemplo las creencias, el autoconcepto o las expectativas; 3) las emociones, que se definen como sentimientos que permiten reaccionar de manera adaptativa a la situación y 4) los acontecimientos externos, que se definen como los contextos o situaciones ambientales que proporcionan incentivos o consecuencias y determinan que una persona comprometa o no su conducta (Reeve, 2005).

Perspectivas de la motivación

Inicialmente, la motivación tuvo una perspectiva filosófica y se centró en tres perspectivas: 1) voluntad y deseos corporales, 2) instinto (energía dirigida a un propósito o una meta que se hereda) y 3) pulsión (motivado a satisfacer las necesidades del organismo para restaurar la homeostasis biológica). Cada teoría incorporó características para la comprensión de la motivación, como se indica en el ANEXO VI; sin embargo, dada la complejidad que ésta comprende, surgieron nuevas teorías enfocadas en explicar sólo una característica específica de la motivación para posteriormente integrarlo al fenómeno completo (Simpson & Balsam, 2016). Los aciertos y limitaciones de cada teoría, permitió caracterizar los enfoques contemporáneos de la motivación: a) una postura activa en los seres humanos, b) un enfoque cognitivo y humanista y c) una aplicación a los problemas sociales relevantes (Reeve, 2009).

Complementariamente, se han utilizado tanto marcadores conductuales (latencia, persistencia, elección, cuestionarios) como fisiológicos (hormonas, el BDNF, c-FOS) cuyo objetivo es inferir las bases biológicas que subyacen a la motivación (O'Reilly 2020; Reeve, 2005).

Modelo transteórico de los estadios del cambio

El análisis comparativo y la integración de 29 teorías permitió iniciar los trabajos del modelo transteórico de la motivación al cambio para explicar los cambios en la conducta de personas con consumo de sustancias psicoactivas y establecer la eficacia de intervenciones con o sin ayuda profesional (Cabrera, 2009; Diclemente 1999; 2007). Los análisis teóricos de las diferentes intervenciones y enfoques psicológicos realizados por Prochaska (1960), establecieron la estructura de la motivación al cambio intencional del comportamiento a través tres dimensiones, *estadios, procesos y niveles de cambio*.

Dimensiones del Modelo Transteórico

Los *estadios del cambio* son cinco fases no lineales en las que puede encontrarse una persona; cada fase representa un período de tiempo variable y al ser identificadas permiten planear una intervención de acuerdo con las necesidades de cada estadio. Para considerar a una persona en un estadio, requiere cumplir con ciertas características que se describen en el ANEXO IV; para finalizar un estadio y avanzar al siguiente nivel se requiere realizar un conjunto de tareas y mantener los nuevos hábitos por determinado tiempo. Mientras que, *los procesos de cambio* son actividades observables o no, que involucran modificar pensamientos, conductas, relaciones interpersonales o estilos de vida. Cada proceso incluye múltiples técnicas, métodos e intervenciones asociadas a distintas orientaciones teóricas (Diclemente 1999) Finalmente, los *niveles de cambio* (organizados en jerarquía), permiten identificar, enfocar y guiar las intervenciones psicológicas para modificar una conducta y con ello optimizar la intervención (Díaz, 2001). Cada etapa requiere un tiempo y un conjunto de tareas necesarias para pasar al siguiente nivel (Diclemente et al., 1991). Por ejemplo, en un nivel de síntomas/situación, el cambio será más rápido porque el problema se verbaliza, contrario a un nivel más bajo. Por tanto, se predice que mientras más profundo sea el nivel de cambio, más larga y compleja será la intervención terapéutica y mayor la resistencia de las personas (Prochaska & Norcross 2007).

La premisa del modelo, es el cambio, conceptualizado como un proceso en el que las personas pueden tener diversos niveles de motivación e intención de modificar una situación

problemática. En este sentido, se han desarrollado escalas y cuestionarios basados en este modelo para observar el nivel de motivación y predisposición al cambio.

La Escala de Evaluación del Cambio de la Universidad de Rhode Island (URICA) por sus siglas en inglés (*University of Rhode Island Change Assessment Scale*), es un instrumento estructurado, diseñado para identificar el nivel de predisposición al cambio en el que se encuentra una persona al iniciar un tratamiento (Prochaska et al., 1992). Ha sido aplicado en diferentes países, población y con distintas edades (Marín-Navarrete et al., 2014; Serafini et al., 2017; Roth & Exeni, 2010) para medir la disposición al cambio de hábitos dañinos a la salud y se utiliza para predecir el éxito del tratamiento administrado en una población determinada (Planchard et al., 2018; Programa Hascent, CDC, 2004).

La flexibilidad de adaptación del modelo transteórico de la motivación al cambio, permite aplicarlo a diversas conductas de la salud (Friman et al., 2017; Hashemzadeh et al., 2019; Berra. & Muñoz, 2018) y en diversos contextos (Pantalón et al., 2003; Marín-Navarrete et al., 2014; Planchard et al, 2018).

Neurobiología de la motivación

La motivación se conceptualiza como la búsqueda y consumo de recompensas impulsadas por las necesidades fisiológicas; sin embargo, esta misma puede explicarse conceptualmente por la búsqueda del placer, que se define como una experiencia subjetiva característica de la recompensa (Berridge & Robinson, 2016; Berridge & Robinson 2010).

Las estructuras cerebrales asociadas a la motivación se pueden organizar de acuerdo *a)* al sentimiento o a la actividad que lo genera (aproximación o evitación) y *b)* a la búsqueda del placer (*wanting* y *liking*). En la motivación de aproximación, las estructuras cerebrales involucradas son el hipotálamo, el haz prosencefálico medial, el área septal, el NAc, la CPFi y COF; mientras que en la motivación de evitación, las estructuras cerebrales involucradas son la amígdala, el hipocampo y la CPFd; mismas estructuras que participan en el *wanting* y *liking* (querer y gustar), principalmente el NAc (shell) y el pálido ventral caudal como se indica en el ANEXO IV (Berridge & Robinson 2003).

Robinson y Berridge (1993), postularon que la motivación está dirigida por dos procesos subcorticales, el *wanting* denominado prominencia de incentivos y el *liking* responsable del placer hedónico. Ambos procesos trabajan juntos, pero en casos como la dependencia por uso de sustancias psicoactivas pueden disociarse (Berridge & Robinson, 2016).

Se define al *wanting* como la adquisición o deseo visceral y automático de una recompensa que posee un circuito cerebral límbico más restrictivo, tanto anatómica como neuroquímicamente; mientras que al *liking* como una respuesta implícita a los estímulos hedónicos medibles a través del comportamiento y la fisiología (incluso en ausencia de agrado voluntario) que puede predisponernos mayormente a un estado de deseo que a un estado de placer (Robinson & Berridge 2003). Ambos sistemas *wanting* y *liking* están localizados en estructuras mesolímbicas comunes, sólo el *liking* se encuentra en estructuras mesolímbicas mayores, como el NAc y el pálido ventral (Berridge et al., 2003; Berridge et al. 2010).

El sistema *liking* funciona como una red cooperativa que requiere un voto unánime para generar una respuesta de agrado. Contrario al *wanting* que no requiere la actividad cooperativa, debido a que sólo el aumento de los niveles de DA en el sistema mesolímbico (incluido áreas del sistema *liking*) genera o aumenta la respuesta de querer (Berridge & Robinson, 2011).

En la adicción, las sustancias psicoactivas sensibiliza el sistema mesolímbico dopaminérgico, componente principal del sistema de *wanting*, que resulta en un querer excesivo de la sustancia y de sus señales. Esta sensibilización se produce independientemente del proceso de *liking*, que permanece sin cambios. El resultado es un consumo excesivo de drogas a pesar de un placer mínimo e intenso (Berridge et al., 2011).

Capítulo 4

Cognición

La capacidad y flexibilidad para resolver situaciones novedosas y poder adaptarse a cambios del entorno, son habilidades conocidas como cogniciones que permiten a las personas controlar y regular su comportamiento en distintos escenarios.

Desde la perspectiva neuropsicológica, los lóbulos frontales representan un sistema de planeación, regulación y control de procesos psicológicos que coordinan y seleccionan estrategias basadas en motivaciones e intereses para llegar a una meta (Miller & Cohen, 2001). Son las estructuras más anteriores de la corteza y en ella se ubica la corteza motora, premotora y la corteza prefrontal (CPF), como se indica en el ANEXO V, ésta última involucrada en la cognición (Carlson, 2006). Asimismo, los lóbulos frontales, participan en la regulación y verificación de las formas más complejas de la conducta humana y con esta capacidad de regular, planear y supervisar los procesos psicológicos más complejos, se considera que representan el centro ejecutivo del cerebro (Goldberg, 2001).

Neuroanatomía estructural y funcional de la corteza cerebral

La corteza cerebral, contiene el 70% de las neuronas del SNC y en ella reside gran parte de la capacidad del uso del lenguaje, la adquisición de destrezas complejas, de innovación y de relaciones sociales (Gibson, 2002). Filogenéticamente, la CPF es la región más reciente y de mayor proporción en comparación con los primates (Stuss & Levine, 2000). De acuerdo con su anatomía se define como la parte de la corteza cerebral que recibe proyecciones del núcleo medio-dorsal del tálamo ($\geq 80\%$), aunque también en menor porcentaje de otras áreas subcorticales (Fuster, 2015; Barbas et al., 1991).

La CPF está organizada en seis capas celulares horizontales, paralelas a las meninges; cada una de ellas, está formada por diferentes tipos de células que generan conexiones con múltiples estructuras corticales y subcorticales como se indica en el ANEXO V. Las capas profundas IV, V y VI se desarrollan antes y más rápido que las capas superficiales II y III. La capa III se destaca porque es el origen y la terminación de conexiones cortico-corticales para la formación de la memoria por asociación lo que indica que tiene implicaciones en el desarrollo cognitivo; por tanto, la importancia de esta como fuente y terminación de conexiones cortico-corticales para la formación y mantenimiento de redes cognitivas (Fuster, 2008).

Conexiones aferentes y eferentes de la corteza cerebral

A través del tálamo recibe información de estructuras cerebrales subcorticales como el hipotálamo, los ganglios basales, el sistema límbico y el cerebelo (área motora o sensitiva), o bien recibe información directamente de la misma corteza (área de asociación visual, auditiva o somatosensorial), esta misma también envía información a todas las estructuras antes mencionadas (Lozano et al., 2005; Stelzer, 2010). Esta red permite que la CPF monitorice diversos procesos cognitivos a diferentes niveles de complejidad a fin de controlar y regular el comportamiento (Fuster 2001).

El flujo de información entre las regiones corticales y subcorticales puede ser crucial para determinadas funciones, por ejemplo, la información proyectada del hipocampo se relaciona con el aprendizaje motor y la memoria, mientras que la información del hipotálamo y la amígdala están relacionadas con el estado interno, los impulsos y la motivación del organismo (Kassubek et al., 2005; Lie et al., 2006; Monchi et al., 2006; Wagner et al., 2006).

Mediante técnicas de neuroimagen y pruebas neuropsicológicas se ha encontrado una asociación entre lóbulos frontales y las funciones ejecutivas (Stuss & Alexander, 2000; Stuss et al., 2002); por ejemplo, la CPFdl derecha juega un papel fundamental en el control ejecutivo en tareas de flexibilidad cognitiva (Lie et al., 2006), mientras que las regiones prefrontales rostro laterales izquierdas serían importantes en la planeación de tareas con alto grado de dificultad (Wagner et al., 2006), finalmente la CPFm se activa en tareas que requieren inhibición (Talati & Hirsch, 2005; Álvarez & Emory, 2006; Jurado & Rosselli, 2007).

Subregiones de la corteza cerebral

La CPF ocupa aproximadamente el 30% del total de la corteza cerebral y representa la estructura más desarrollada en los seres humanos (Fuster, 2008). Se compone por áreas heterogéneas tanto funcional como anatómicamente y se divide en tres regiones a) corteza prefrontal dorsolateral (CPFdl), b) corteza prefrontal medial o cingulada (CPFm) y c) corteza orbitofrontal (COF) como se indica en el ANEXO V (Tirapu-Ustárroz & Muñoz-Céspedes, 2005; Tirapu-Ustárroz et al., 2008).

La **CPFdl** está organizada en tres regiones: superior, inferior y polo frontal. Funcionalmente se divide en la región dorsolateral que se relaciona con funciones ejecutivas como la MT, planeación, fluidez verbal, solución de problemas, flexibilidad mental, estrategias de trabajo, seriación o secuenciación (Stuss & Alexander, 2000), y la región polar que se relaciona con la

metacognición como la autoevaluación, la cognición social y el auto-conocimiento (Fernandez-Duque et al., 2000; Kikyo et al., 2002:2004; Maril et al., 2003).

Por otra parte, la **CPFm** se localiza en la región del cíngulo anterior o área 24 de Brodmann y se divide en dos regiones, área 32 de Brodmann asociada con el control autonómico, las respuestas viscerales o las reacciones motoras y la porción superior o áreas 8, 10 y 12 de Brodmann, que se asocia con los procesos cognitivos (Miller & Cohen, 2001; Burgess, 2000; Ongür et al., 2003) de inhibición, detección y solución de conflictos, en la regulación de la agresión y de los estados motivacionales (Fuster, 2002; Badgaiyan & Posner, 1997).

Finalmente, la **COF** se localiza en las regiones ventromedial, área 11, 13 de Brodmann y lateral, área 47 y 12 de Brodmann. Participa en la detección de situaciones riesgo-beneficio, en el procesamiento, regulación y control de las emociones, estados afectivos e información relacionada con la motivación de incentivo y selección de metas (Bechara et al., 2000; Damasio, 1998; Dickinson & Balleine, 2002; Arana et al., 2003). Particularmente, esta área se asocia con la toma de decisiones ante situaciones inciertas o impredecibles, basadas en la estimación riesgo-beneficio de las emociones y del comportamiento social (Bechara et al., 2000).

En resumen, la CPF es la región principal para el control o monitoreo de las funciones ejecutivas y se le considera el centro de integración entre las emociones y la cognición (Mitchell & Phillips, 2007); por tanto, una lesión en esta región se relacionará con déficits en las habilidades de planificación, razonamiento abstracto, resolución de problemas, atención, MT, etc. Una adecuada funcionalidad de la CPF permitirá mantener habilidades cognitivas y motivacionales competentes.

Capítulo 5

Evaluaciones cognitivas

Los estudios sobre el funcionamiento ejecutivo, se han abordado desde dos perspectivas: a) el método neuropsicológico clásico, el cual consiste en observar a personas con lesiones frontales para posteriormente analizar las alteraciones cognitivas o la participación de áreas cerebrales y b) el análisis en condiciones experimentales, que consiste en aplicar en personas saludables un paradigma a resolver y simultáneamente (antes o después) registrar la actividad cerebral a través de herramientas electrofisiológicas como la electroencefalografía, la tomografía computarizada, las imágenes de resonancia magnética o la tomografía por emisión de positrones.

Ambas perspectivas tienen en común identificar las regiones cerebrales implicadas en la realización de tareas ejecutivas en personas con alguna patología o trastorno. Para ello, se utilizan herramientas que evalúan la funcionalidad del lóbulo prefrontal, de acuerdo a su organización anatómico-funcional: CPFdl, CPFm y COF

Test de Laberintos de Porteus

La prueba de Laberinto se diseñó con el objetivo de medir la inteligencia motora o la planificación (clave de la inteligencia), sin embargo, estudios posteriores encontraron que la prueba era sensible a los efectos de daño cerebral, por lo que se ocupó para explorar los efectos cognitivos después de cirugías cerebrales (Stevens et al., 2003). La finalidad de la prueba es resolver una serie de laberintos en dificultad creciente en el menor tiempo posible, por lo que se considera evaluar el tiempo de ejecución y otros parámetros como los errores perseverativos (Levin et al., 1991; Daigneault et al., 1992; Porteus, 1951).

Además, se ha reportado que involucra la activación de la corteza dorsolateral para la habilidad de planeación, la corteza fronto-medial y la orbitofrontal; estas últimas para el control motriz (Stevens et al., 2003; Baker et al., 1996; Unterrainer et al., 2005). Muestra una validez de constructo para la planeación, previsión, impulsividad y se considera indicador de conductas antisociales, de un deterioro ejecutivo y de daño del lóbulo frontal (Krikorian & Bartok 1998; Mack & Patterson 1995). En este sentido, estudios en población latinoamericana (Marino et al., 2001; Flores et al, 2008) han estandarizado y confirmado su validez.

Asimismo, se emplea para evaluar la habilidad de respetar límites asociadas al control de impulsos, la planificación de metas asociada a errores perseverativos (Stuss & Levine, 2002) y para las funciones ejecutivas (Carlozzi, 2011).

Restas y sumas consecutivas

El cálculo requiere la comprensión de números y de la secuencia de pasos para resolver un problema. Para ello, requiere mantener resultados parciales a la vez que se realizan sumas o sustracciones continuas donde la MT participa activamente (Sokol et al., 1991); en este sentido, Luria desarrollo la prueba de restas y sumas consecutivas con el objetivo de evaluar la MT.

Se ha descrito mediante técnicas de neuroimagen funcional, que la ejecución de restas y sumas activa la CPFdl, con ello el uso y la manipulación de las representaciones semánticas del conocimiento aritmético, el ordenamiento de las secuencias y el monitoreo de la ejecución (Kazui et al., 2000; Burbaud, 2000; Dehaene & Changeux, 1997; Gruber et al., 2002; Stuss & Levine 2002). Esta prueba, cuenta con una validez convergente y clínica sustentada por una extensa literatura (Stuss & Levine 2002); asimismo, forma parte de la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales estandarizada en población mexicana (Flores et al., 2008).

Fluidez verbal

La prueba de fluidez verbal evalúa, la habilidad fonémica y semántica; la cual se asocia a las funciones ejecutivas. La fluidez semántica consiste en la recuperación de palabras, que requiere del conocimiento del significado de cada palabra y de realizar asociaciones, mientras que la fluidez fonémica implica habilidades de segmentar, es decir, dividir una palabra en sus sonidos individuales y nombrar una palabra luego de escuchar cada uno de los sonidos que la componen lo que implica un mayor esfuerzo (Hurks et al., 2006; Hirshorn & Thompson-Schill, 2006).

Se ha descrito que la región fronto-temporal y dorsolateral izquierda se activan durante su ejecución, por lo que se le considera una tarea sensible a lesiones en estos lóbulos y en la región del núcleo caudado (Martin et al., 1994; Fumagalli et al., 2017; Piatt et al., 1999; Weiss et al 2003; Flores et al., 2008; Tombaugh et al., 1999). Asimismo, involucra procesos de atención, memoria semántica, MT, velocidad de procesamiento de información, estrategias de búsqueda, de recuperación basados en una primera letra y de espontaneidad en la producción de palabras (Ruff et al., 1997; Fumagalli et al., 2017; Barry et al., 2008; Devinsky & D'Esposito, 2004). Además, se ha relacionado una mayor educación con un mayor número de palabras (Ruff et al., 1996; Tombaugh et al., 1999; Buriel et al., 2004).

Finalmente, la prueba forma parte de la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales estandarizada en población mexicana (Flores et al., 2008) y posee una validez convergente y clínica sustentada por una extensa literatura (Stuss & Levine 2002).

Dígitos en orden directo, inverso y letras-números

La subprueba de dígitos está incorporada en las escalas Wechsler, WAIS-VI y WISC-V (para adultos y niños respectivamente). Su objetivo es evaluar las capacidades de atención, resistencia a la distracción, memoria auditiva, inmediata y de trabajo, las cuales están implicadas en procesos cognitivos asociados a la CPF, por lo que se ha utilizado para evaluar la MT en pacientes con daño frontal (Collete & Andres, 1999; Tsujimoto et al., 2004; Tusikiura et al., 2001). Además, se ha descrito a través de técnicas de neuroimagen funcional activación de áreas cerebrales como el giro frontal medial y las áreas 9 y 46 (Postle et al., 1999; Tsujimoto et al., 2004; Tusikiura et al., 2001).

La finalidad de la prueba consiste en retener por intervalos, una secuencia de dígitos numéricos o de una combinación de letras con números y reproducirla verbalmente de manera correcta. La dificultad incrementa al tener secuencias cada vez más largas en cada intervalo; está misma puede reproducirse verbalmente de manera directa (igual), inversa (hacia atrás) o de manera alfanumérica. Asimismo, cuenta con una validez concurrente, predictiva y clínica además de integrar la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales (Stuss & Levine 2002; Flores et al., 2008).

Test de Torre de Londres

La prueba Torre de Londres tiene el objetivo de evaluar la planificación y resolución de problemas que se define como la capacidad para planear en secuencia una serie de acciones que sólo juntas conlleva una meta específica (Dehaene & Changeux, 1997;). Dado que la planificación, implica procesar, almacenar, generar, evaluar, seleccionar, mantener y ejecutar una serie de planes para llegar a un objetivo, se ha propuesto que la CPFdl izquierda representa el mecanismo principal en la organización secuencial de pasos directos e indirectos para su óptimo desarrollo (Philips et al., 1999; Cohen, 1996; Injoque-Ricle & Burin, 2011).

Esta prueba requiere replicar una serie de figuras objetivo, lo que implica mantener en la memoria, procesos de organización, inicio y mantenimiento de un plan, a la vez de inhibir distractores y cambiar de estrategia en aquellos casos que sea necesario, a esto último se le considera flexibilidad mental. Un desempeño deficiente se asocia con la incapacidad de planificar y se evalúa en términos de evaluar el mínimo de movimientos posibles (Shallice, 1982; Stuss et al., 2000; Baker et al., 1996; Dagher et al., 1996; Philips et al., 1999). Finalmente, la prueba cuenta con una validez aparente como medida de funciones ejecutivas y es sensible al daño del lóbulo frontal.

Juego de cartas Iowa

El Juego de cartas Iowa, evalúa la toma de decisiones basada en la hipótesis del marcador somático, el cual plantea que las experiencias previas de recompensa y castigo quedan marcados y son los que guían la toma de decisiones de un modo adaptativo para el organismo (Bechara et al., 2000, Bechara & Damasio, 1994; 2004). Se simula en tiempo real factores de incertidumbre, castigos o reforzadores y se evalúa la capacidad de aprender relaciones riesgo beneficio, al realizar selecciones ventajosas en una condición incierta (Bechara, 2003; Crone & Van der Molen, 2004).

La tarea consiste en obtener las mayores ganancias posibles entre *a)* un grupo de cartas con ganancias mayores a corto plazo, pero que representan más pérdidas a largo plazo; y *b)* otro grupo de cartas con menores ganancias a corto plazo, pero que representan a mediano y largo plazo más ganancias. De tal manera, los participantes tienen que establecer relaciones riesgo-beneficio (no explícitas), para que progresivamente dejen de seleccionar cartas con ganancias altas, pero con mayores riesgos de pérdidas y seleccionen cartas con ganancias moderadas o bajas a corto plazo, pero que a largo plazo representen ganancias netas (Bechara, 2003). En este sentido, una situación quedaría marcada somáticamente como agradable o desagradable en función de las consecuencias positivas o negativas. Un marcador somático focaliza la atención, optimiza la MT, aumenta la eficacia o precisión de la toma de decisiones y reduce tanto el número de opciones como el tiempo de respuesta (Mogedas & Alameda, 2011).

Se ha postulado a la CPF medial y ventral como región de convergencia entre la conducta y la emoción. La CPF ventral está implicada en la asociación entre situaciones complejas y un estado biorregulador o emocional asociado a la experiencia individual; es la responsable, de mantener el vínculo entre los hechos que componen una situación y una emoción previa emparejada con esa misma situación. Los vínculos no sostienen explícitamente la representación de los hechos o del estado emocional, sino que tienen el potencial de reactivar una emoción al actuar sobre las estructuras corticales o subcorticales apropiadas (Bechara et al., 2000; 2007).

También, se ha descrito la activación de la COF (Bolla et al., 2004; Elliot et al., 2000; Bechara et al., 1996) y una asociación de rendimiento deteriorado en personas con algún tipo de adicción a cocaína, metanfetaminas, marihuana, alcohol, nicotina o a trastorno por juego (Buelow & Suhr, 2009). De tal manera, esta prueba evalúa déficits en la toma de decisiones en personas con daño ventromedial y orbitofrontal así como en diversas poblaciones que presentan trastornos neuropsiquiátricos. Posee una validez tanto de constructo como clínica. (Buelow et al., 2009).

Test de Clasificación de Tarjetas de Wisconsin

El test de Clasificación de Tarjetas de Wisconsin, WCST (*Wisconsin Card Sorting*), evalúa el razonamiento abstracto, la formación de conceptos y la habilidad de modificar estrategias cognitivas en respuesta a contingencias ambientales (Fox et al., 2013). Estas habilidades, requieren la participación de procesos como la MT, la planificación, la inhibición de la respuesta, la atención y la flexibilidad mental para resolver problemas (Schretlen, 2019). Milner (1963) observó que la ejecución de la tarea involucraba la funcionalidad de la CPFdl, específicamente la atención; posteriormente, Drawe (1974) y Stuss (1983) añadieron la participación tanto de la CPM como de la COF respectivamente. Además, las investigaciones de Stuss, contribuyeron en observar la lateralidad de la CPFDL izq (Stuss et al., 2000; Heaton et al., 2001).

La WCST se compone de 64 cartas, con una combinación de tres propiedades, forma (★ ■ + ●), color (rojo, azul, verde o amarillo) y número (1, 2, 3 o 4). La tarea consiste en observar cuatro cartas e identificar de esas mismas, cual se relaciona a una 5ª carta de acuerdo con el criterio de las tres propiedades antes mencionadas. Mediante ensayo y error la persona, tiene que descubrir la carta adecuada a la propiedad. Después de obtener consecutivamente 10 cartas correctas se consigue una categoría, entonces, el criterio se modifica sin previo aviso; si continúa clasificando las cartas con el criterio de la categoría anterior, se considera un error perseverativo (Piper et al., 2012; Miller & Cohen, 2001).

Las respuestas que se obtiene de la prueba son errores totales, respuestas perseverantes y número de categorías completadas. Si los errores y respuestas aumentan y el número de categorías disminuye se observa una flexibilidad mental deteriorada (Fox et al., 2013). Estudios de neuroimagen han relacionado los errores perseverativos con la actividad de la CPFdl (Konishi et al., 2002; Monchi et al., 2001). Asimismo, Van Gorp (2014) menciona que la WCST posee validez en la sensibilidad clínica similar a los procesos de deterioro cognitivo.

III. Método

Justificación

El consumo de sustancias psicoactivas es considerado un problema de salud pública a nivel mundial. En México, la cocaína es la segunda droga ilegal de mayor consumo, su alto potencial adictivo en comparación a otras drogas legales como el alcohol o tabaco y su uso crónico favorece el riesgo de desarrollar dependencia, comorbilidades psiquiátricas y cognitivas.

Aunque se cuenta con tratamientos farmacológicos y psicoterapéuticos, para disminuir o dejar el consumo, el 50 % de las personas con DC no termina el tratamiento y lo abandona (Alvarado et al., 2007). Se ha descrito que el abandono a los mismos puede presentarse por varios factores, dos elementos importantes a considerar son, la baja motivación al cambio y el deterioro cognitivo de las personas previo a ingresar a un tratamiento. Esto podría explicarse dado que las personas en la etapa de preocupación anticipación en la dependencia por consumo de sustancias presentan un déficit en las funciones ejecutivas; asimismo, las características que integran a la motivación se encuentran minimizadas, es decir, las necesidades y cogniciones se centran en el consumo, las reacciones emocionales no necesariamente son adaptativas a la situación, los acontecimientos externos limita los incentivos para el cambio de conducta y aunado a estas características, a nivel central el sistema *wanting* está más sensibilizado por la dependencia a la droga; por tal motivo, su atención se centra en consecuencias hedónicas a corto plazo y presentan un tipo de restricción para observar consecuencias negativas a mediano o largo plazo, que dará como resultado un consumo continuo y una baja motivación para cambiar tal conducta (Berridge et al, 2011; Koob et al, 2004).

Un diagnóstico oportuno del nivel de motivación al cambio y cognición previo a ingresar a un tratamiento, podría ser una herramienta relevante para trabajar en una intervención individual y facilitar la adherencia farmacológica o psicoterapéutica. Por tal motivo, en la presente investigación se evaluó el nivel de motivación y el grado cognitivo en personas con DC previo a ingresar a un tratamiento para dejar el consumo.

Planteamiento

El consumo crónico de cocaína tiene un efecto reforzante a nivel central que favorece el riesgo de desarrollar dependencia y padecer deterioro cognitivo. Aunque existen tratamientos para disminuir o dejar el consumo, se presenta un alto porcentaje de abandono a los mismos. Se ha descrito que este abandono puede manifestarse por una baja motivación y un deterioro cognitivo en las personas al ingresar a un tratamiento. Por tal motivo, se requiere describir el estatus de consumo y nivel de motivación sobre el grado cognitivo. Además, de exponer una relación entre ambas variables. Presentes estos factores en el diagnóstico de las intervenciones, podría ser una herramienta relevante en la adherencia o término de un tratamiento.

Pregunta de Investigación

¿El estatus de consumo de cocaína y el nivel de motivación al cambio influirán en el desempeño cognitivo para el ingreso a un tratamiento?

Objetivo

Describir si el desempeño cognitivo está en función del estatus de consumo de cocaína o del nivel de motivación al cambio y si existe una relación entre estas condiciones.

Hipótesis

Hi. El estatus de consumo y el nivel de motivación afectarán el desempeño cognitivo; por tanto, se relacionará un estatus de consumo y motivación al cambio en la cognición.

Ho. El estatus de consumo y nivel de motivación al cambio no influirán en el desempeño cognitivo.

Variables

Las variables se definieron conceptualmente y operacionalmente como se indica en la tabla 1:

Tabla 1

Definición conceptual y operacional de las variables de estudio.

Variables	Definición conceptual	Definición operacional
Independiente	<i>Estatus de consumo positivo:</i> Consumo en las últimas 48 h, esnifada o fumada.	<i>Estatus de consumo positivo:</i> Presencia de una línea marcada en la prueba de orina <i>Instant view</i> que indica consumo positivo a cocaína o crack.
Estatus de consumo	<i>Estatus de consumo negativo:</i> Ausencia de consumo en las últimas 48 h, esnifada o fumada.	<i>Estatus de consumo negativo:</i> Ausencia de una línea marcada en la prueba de orina <i>Instant view</i> que indica negativo al consumo de cocaína o crack.
Independiente	Actitudes, intenciones y conductas que ocurren cuando una persona busca modificar su conducta adictiva (Prochaska & Di Clemente, 1996).	Puntuación total en la escala URICA para cada nivel de cambio: pre-contemplación, contemplación, preparación, acción y mantenimiento.
Dependiente	Proceso dinámico y mental de la información que involucra conocimiento, comprensión, solución de problemas y creatividad (Coon, 2004)	Puntuación total en las pruebas cognitivas que evalúan funciones que dependen de la corteza prefrontal dorsolateral, medial y orbitofrontal.

Nota. Del lado izquierdo, están las variables dependientes e independientes, del lado derecho la definición conceptual y operacional.

Participantes

Se trabajó con una muestra no probabilística, por conveniencia de 14 personas con tratamiento ambulatorio voluntario, con diagnóstico de DC (DSM-IV TR) evaluados a través del MINI-PLUS; las cuales fueron reclutadas mediante carteles del Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz y de otras instituciones especializadas en el tratamiento de adicciones, bajo las normas del comité de ética de la institución: *CONBIOETICA09-CEI-010-20170316*.

Criterios de Inclusión y Exclusión. Para ingresar al estudio, las personas cumplieron con criterios específicos como se indica en la tabla 2:

Tabla 2

Criterios de inclusión, exclusión y eliminación

INCLUSIÓN	EXCLUSIÓN	ELIMINACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Edad entre 18 a 50 años. ▶ Educación formal, \geq 6º año de primaria. ▶ CI* firmado (ver anexo VII) ▶ Consumo de cocaína (\geq 12 meses) ▶ Período de abstinencia <12 meses 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Antecedente personal de neurocirugías (lesiones cerebrales) ▶ Síndrome de abstinencia a cocaína. ▶ Historia de trastornos mentales: depresión mayor, esquizofrenia, TOC 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Expresen su deseo de dejar de participar en cualquier momento del estudio.

Nota. Características aplicadas a la muestra poblacional para ingresar al estudio. CI* Consentimiento informado.

Datos Socio demográficos y Clínicos. En la tabla 3, se muestra de manera general los datos sociodemográficos y clínicos de las personas aceptadas en la presente investigación.

Tabla 3.

Características clínicas y socio demográficos de la muestra de estudio

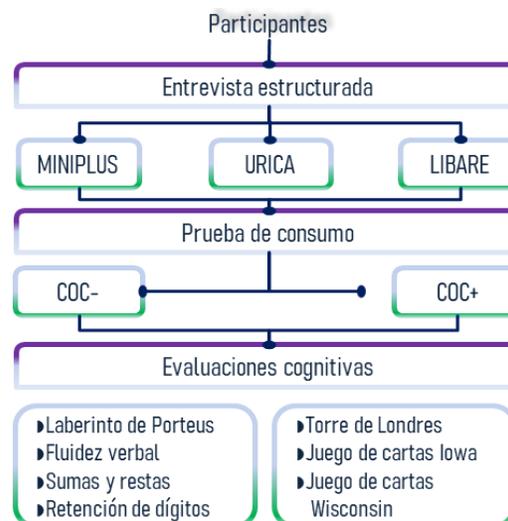
	Edad		Edo. civil	Hijos	Trabajo	Estudio	Años de escolaridad		
	M	EE					M	EE	
Datos generales	COC -	25.5 [#]	2.6	83.3 _{so}	16.6	50	33.5 _s 50 _B 16.7 _L	11.7	1.1
	COC+	34.8	3	62.5 _{so} 25 _c 12.5 _D	37.5	62.5	37.5 _B 37.8 _{LT} 25 _p	14.5	1
Consumo	Inicio de consumo		Años de consumo		Crack %	Cocaína %			
	M	EE	M	EE					
COC-	18.8	1.3	6.5	2.6	66.7	33.3			
COC+	22.4	2.3	10	2.3	12.5	87.5			
Tratamiento	Tipo				Fármacos				
	Ambulatorio	Internado	Psicoterapéutico	Farmacológico	Antidepresivo	Ansiolítico	Adicción	Antiepiléptico	
COC -	50	50	0	100	100	16.6	16.6	100	
COC+	87.5	75	0	100	100	62.5	62.5	75	

Nota. El cuadro representa datos generales, de consumo y tratamiento. So: soltero, C: casado, D: divorciado; S: secundaria, B: bachillerato, L: licenciatura, LT: licenciatura trunca. [#] *student.* [#] COC- vs COC+

Procedimiento

Figura 1

Representación del procedimiento experimental.



Nota. Se aplicó una entrevista estructurada que incluyó un MINIPLUS, la escala URICA y la LIBARE; posteriormente, una prueba para detección de consumo de cocaína; de acuerdo a los resultados, las personas se agruparon como COC+ o COC-, finalmente las evaluaciones cognitivas.

Escenario. Las evaluaciones clínicas y cognitivas se realizaron en un consultorio de las instalaciones del INPRFM, equipado con un módulo de cómputo. Las personas fueron agrupadas de acuerdo a los resultados de una prueba de consumo *®Instant View* como positivo o negativo a cocaína [COC+ / COC-]. Por otra parte, se realizó una entrevista, que consistió en la aplicación de distintas evaluaciones clínicas, a) el MINIPLUS que valoró el diagnóstico de DC, b) la URICA que valoró el nivel de motivación al cambio y c) la LIBARE, que evaluó la frecuencia y el patrón de consumo. Finalmente, se aplicó una medición para la evaluación de las pruebas cognitivas, el procedimiento se llevó como lo indica la figura 1. Tanto las evaluaciones clínicas como las cognitivas se aplicaron por especialistas en psiquiatría y psicología.

Instrumentos

Con la finalidad de descartar o admitir algún diagnóstico o sintomatología psiquiátrica para el tratamiento del participante y ser una herramienta de apoyo para integrar o excluir a estos, se aplicaron las siguientes evaluaciones clínicas:

MINI entrevista neuropsiquiátrica internacional. Entrevista breve diagnóstica estructurada, desarrollada en Francia y en Estados Unidos para la detección y orientación de 23 de los principales trastornos psiquiátricos del DSM-IV y CIE-10. Cubre 17 categorías de clases diagnósticas del eje I en un formato abreviado, que cuenta con una validez y confiabilidad aceptablemente alta (por arriba de 0.7) y una buena correlación con SCID-I ($K = \pm 0.70$) y CID-I ($K = \pm 0.70$) para la mayoría de los diagnósticos psiquiátricos (Sheehan et al., 1998).

Cuestionario general de craving a cocaína (CCQ). Está constituido por 45 ítems, en una escala tipo Likert. Las puntuaciones totales están asociadas con menor confianza en la capacidad para dejar de consumir y mayor frecuencia de consumo durante los 6 meses previos. Se solicita que en una escala del 1-7, la persona indique si está de acuerdo o no con el enunciado (1= desacuerdo total y 7= acuerdo total). Evalúa cinco dimensiones 1) deseo de consumir, 2) anticipación de resultados positivos del consumo, 3) intención y planificación de consumir, 4) falta de control sobre el uso y 5) anticipación del alivio de los síntomas de abstinencia. Tiene una validez concurrente con una consistencia interna ($\alpha=0.92$) que se ajusta a tres factores para intención de uso [$\alpha=.64$], deseos de consumo [$\alpha=0.64$] y expectativa positiva de consumo [$r=.79$] (Tiffany & Drobos, 1993).

Escala de depresión de Hamilton. Está integrada por 17 ítems en una escala tipo Likert (0-4) y con ello se obtiene un índice total de sintomatología depresiva y una validez convergente y discriminante, fiable y sensible al cambio ($\alpha \geq 0.70$), tanto en poblaciones hospitalizadas, como ambulatorias. Evalúa cuantitativamente la gravedad de los síntomas depresivos (ligera/menor, moderados o severos). Asimismo, clasifica la depresión en tres dimensiones, 1) síntomas de melancolía, 2) ansiedad somática y 3) alteraciones del sueño (Hamilton, 1960).

Escala de ansiedad de Hamilton. Cuenta con 14 ítems que miden la intensidad de aspectos psíquicos y conductuales en una escala tipo Likert (0-4). Evalúa la intensidad actual de la sintomatología ansiosa y clasifica los síntomas en dos dimensiones 1) psicológica y 2) somática. Muestra una fiabilidad interna ($\alpha=0.79-0.86$), una concordancia entre evaluadores ($r=0.74-0.96$) y una elevada validez concurrente ($r=0.56-0.73$) con otros inventarios (Hamilton, 1959).

Línea base de tiempo retrospectiva (LIBARE). Registro retrospectivo que evalúa el patrón de consumo de sustancias adictivas antes, durante y después de un tratamiento. Proporciona una línea a través del tiempo que permite establecer una base comparativa respecto a la intervención. Muestra el patrón de consumo de los últimos doce meses (días, meses de consumo, etc.). Tiene una confiabilidad test-retest de (0.91), una correlación del consumo entre el reporte del individuo y el colateral de (0.82) y una validez concurrente de (0.53) con la Escala de Dependencia al Alcohol y con el Cuestionario Breve de Tamizaje de Alcohol de Michigan (Sobell & Sobell, 1992).

Escala de Estadios de Cambio de la Universidad de Rhode Island (URICA). Consta de 32 ítems para los estadios, pre contemplación, contemplación, preparación, acción y mantenimiento; en una escala de respuesta tipo Likert para calificar el grado de acuerdo o desacuerdo.

Evalúa el curso de cambio en las actitudes, intenciones y las conductas que ocurre cuando una persona busca modificar su conducta adictiva. En población mexicana con dependencia a sustancias psicoactivas y con tratamiento ambulatorio (Marín-Navarrete et al., 2014) ha mostrado una consistencia interna aceptable con rangos entre 0.78 y 0.83 de alfa de Cronbach y una validez de constructo aceptable (McConaughy et al., 1989; Pantalón & Swanson, 2003).

Complementariamente, para evaluar el desempeño cognitivo, utilizamos una batería cognitiva integrada por tareas que dependen de la funcionalidad de la CPFdl, CFM y COF como se indica en el ANEXO V. Las pruebas se aplicaron de dos formas, usando un equipo de cómputo con el software, *The Psychology Experiment Building Language (PEBL)* por sus siglas en inglés) versión 2.0 y por medio de lápiz y papel. De tal manera, las pruebas que integraron la batería fueron:

Laberintos de Porteus. Los participantes resolvieron cinco laberintos ordenados en un modelo de dificultad creciente. Se les proporcionó una hoja de papel impresa con diferentes laberintos, un lápiz y se les indicó que trazarán un camino desde la entrada del laberinto (*) hasta la salida (F), evitando despegar el lápiz del papel, tocar o atravesar las líneas. Para obtener la puntuación de la eficiencia cognitiva, se registró: a) el tiempo para terminar cada laberinto y b) el número errores: veces que entró a un camino sin salida (N/E), que atravesó (c) o tocó las paredes (p) y levantó el lápiz (l) que se consideran errores de planeación. El objetivo fue evaluar los criterios de planificación y flexibilidad cognitiva (Flores et al., 2008)

Sumas y restas. Los participantes desarrollaron mentalmente tres cálculos aritméticos (dos restas y una suma). En el primer cálculo, se indicó que restaran de 7 en 7 comenzando con el número 100 hasta llegar al número cero; posteriormente, que restarán de 3 en 3 a partir del número 40 hasta llegar al número cero y finalmente, que sumarán de 5 en 5 a partir del 1 hasta llegar al número 100. Para obtener la puntuación de la eficacia cognitiva se registraron: a) el tiempo para terminar cada ejercicio y b) el porcentaje de errores. El objetivo fue evaluar la MT al realizar operaciones de cálculo en secuencia inversa (Flores et al., 2008).

Fluidez verbal. Los participantes en un tiempo de 60 segundos nombraron el mayor número de palabras con las iniciales P, M, R; posteriormente de animales y finalmente verbos en infinitivo (terminación ar, er e ir). La puntuación de la habilidad verbal se obtuvo al registrar el a) número de palabras correctas, b) número de errores o intrusiones (palabras no pertenecientes a la categoría) o perseveraciones (palabras repetidas más de una vez). El objetivo fue evaluar la

habilidad verbal, es decir la producción de palabras y las funciones ejecutivas de organización cognitiva, iniciación y mantenimiento (Flores et al., 2008).

Retención de dígitos. Los participantes reprodujeron verbalmente una serie de números y letras. Inicialmente se les presentó de forma oral una serie de dígitos que repitieron en el mismo orden, posteriormente, otra serie de dígitos que repitieron en orden inverso y finalmente otra serie de dígitos que incluía letras y números los cuales repitieron en orden alfanumérico. Para obtener la puntuación de la prueba se registraron: a) el número de aciertos. El objetivo fue evaluar la MT en los criterios de atención y resistencia a la distracción (Flores et al., 2008).

Torre de Londres. La prueba se realizó en una computadora. Los participantes replicaron una imagen modelo con el menor número de movimientos posibles. Replicada la imagen correcta, se asignó una nueva imagen, así sucesivamente hasta completar 7 figuras. La puntuación se registró con el software PEBL y los parámetros evaluados fueron: a) el número total de movimientos en las 7 pruebas, donde la menor cantidad de movimientos muestra un mejor desempeño (48 movimientos), b) el número de errores durante la resolución, también llamadas violaciones y c) el tiempo total (rapidez y precisión) para terminar la figura. El objetivo de la prueba fue evaluar la planeación secuencial progresivo y regresivo (Muller, 2014)

Juego de Cartas Iowa. La prueba se realizó en una computadora con en el Software PEBL. Los participantes seleccionaron cartas numeradas (1-4) para obtener las mayores ganancias, estableciendo relaciones riesgo-beneficio no explícitas en la prueba. Las cartas 3 y 4 representaron ganancias mayores a corto plazo, pero con más pérdidas a largo plazo. Mientras que las cartas 1 y 2 representaron ganancias menores a corto plazo, pero con más ganancia a largo plazo. Para la evaluación se ocupó a) el número de ensayos, b) el número de respuestas ventajosas o desventajosas y c) el tiempo de reacción para las elecciones ventajosas o desventajosas. El objetivo de la prueba fue evaluar el proceso de toma de decisiones en tiempo real (Muller, 2014).

Clasificación de cartas Wisconsin. La prueba se realizó en una computadora. Los participantes clasificaron tarjetas en función a un criterio de color, número o forma. Los participantes dispusieron de un máximo de 128 intentos para clasificar las cartas de acuerdo con los criterios antes mencionados. Cada 10 respuestas consecutivas correctas de un criterio, el programa cambiaba automáticamente al siguiente criterio sin previo aviso, solo se mostraba en la pantalla si la elección fue incorrecta. La prueba concluyó al completarse seis categorías correctas o hasta los 128 intentos. Para la evaluación se ocupó a) el número de errores perseverativos, no

perseverativo, único o totales, b) el número de respuestas perseverativas (número de tarjetas que el sujeto ordena bajo una categoría anterior correcta, a pesar de la retroalimentación negativa) y conceptuales (más de tres aciertos consecutivos después del cambio de criterio) y c) número de ensayos para terminar una categoría, concluidos y experimentados). El objetivo de la prueba fue evaluar el razonamiento abstracto y la flexibilidad mental (cambio de estrategias en respuestas a contingencias ambientales cambiantes (Muller, 2014).

Finalmente, para detectar presencia de droga (metabolitos en la orina) y agrupar a las personas en consumo positivo (COC+) o no consumo (COC-), se aplicó una prueba antidopaje.

Test de Monitoreo de orina MultiDrogas (INSTANT-VIEW®). La prueba se basa en un inmunoensayo cromatográfico de flujo lateral. Incluye un vaso para el depósito de orina, una almohadilla conjugada color vino con anticuerpos antidrogas y una membrana de nitrocelulosa con dos líneas. Una línea revestida con el antígeno para la droga (línea T) y otra revestida con anticuerpo IgC (línea C). En ausencia de la droga (o < concentración), los conjugados de color se adhieren al antígeno de droga formando una banda color que indica un resultado negativo, por el contrario, si se encuentra droga estos compiten por los sitios limitados de unión de IgC y saturará los sitios de unión del anticuerpo que limitará la unión de los conjugados de color al antígeno y no se formará la línea de color indicando un resultado positivo (INSTANT-VIEW®).

Tipo de estudio

Por la naturaleza de las variables se procedió a un estudio no experimental de corte transversal con un alcance descriptivo y un enfoque mixto de una muestra no probabilística por conveniencia (Sampieri, 2010), integrada por personas consumidoras de cocaína. La utilidad del estudio consistió en describir y evaluar si el desempeño cognitivo al ingresar a un tratamiento se ve influenciado por el nivel de motivación en un contexto particular de estatus de consumo o no consumo a cocaína.

Análisis de los datos

Dado el alcance del estudio descriptivo, exploratorio y a los resultados de cada evaluación, se abordaron análisis estadísticos paramétricos y no paramétricos. Los cuales se analizaron con el programa *Sigma Plot versión 12 (Systat software Inc., Inpixon, California)*. Inicialmente, se realizó una caracterización de la muestra poblacional por estadística descriptiva para definir las características clínicas y agrupar a la muestra en COC- o COC+; estos datos, fueron expresados

como media (M), error estándar (EE) y porcentajes (%). También, se usó una *t de student* o *Mann-Whitney*, para comparar la sintomatología de ansiedad, depresión o *craving* y en las pruebas de cognición entre los grupos COC- y COC+ que lo requerían.

Posteriormente, para evaluar la LIBARE, se utilizó un análisis de varianza de dos vías (ANOVA 2 vías) que incluyó los factores: a) grupo COC- o COC+ y b) tiempo (meses). Este análisis, tiene como objetivo comparar y observar diferencias de la frecuencia de consumo (días de consumo, abstinencia y la cantidad en gramos) entre los grupos; y para observar diferencias entre un mismo grupo se requirió el análisis Tukey.

Asimismo, para evaluar el nivel de motivación a través de la escala URICA, se utilizó un ANOVA 2 vías que incluyó los factores: a) grupo COC- o COC+ y b) categorías: precontemplación, contemplación, preparación, acción y mantenimiento. El análisis, tiene como objetivo comparar y observar diferencias entre ambos grupos y para observar diferencias entre un mismo grupo se requirió el análisis *Tukey*. Por otra parte, para evaluar el desempeño cognitivo entre los grupos se utilizaron los siguientes análisis y se realizó un análisis *Tukey* para observar diferencias en el desempeño intra grupo en las diferentes categorías cognitivas como se indica en la tabla 4:

Tabla 4

Descripción de cada análisis estadístico para las pruebas cognitivas

Prueba	Análisis estadístico	Factor 1 Grupo	Factor 2 Mediciones
Laberinto	ANOVA 2 vías	COC- COC+	A) tiempo y B) errores (p, c, l, N/E)*
Fluidez verbal	ANOVA 2 vías	COC- COC+	A) número de palabras fonémica (A, V [§]) o semántica (letras M, P, R) y B) errores (intromisiones o perseveraciones).
Sumas y Restas	ANOVA 2 vías	COC- COC+	A) tiempo y B) porcentaje de errores.
Retención de dígitos	ANOVA 2 vías	COC- COC+	A) número de aciertos (d, i y LyN) #.
Torre de Londres	ANOVA 2 vías U de Mann Whitney	COC- COC+	A) tiempo de inicio, de ejecución y total (suma de los tiempos); B) número de ejercicios (correctos, violaciones o total) C) número total de movimientos
Juego de cartas lowa	ANOVA 2 vías	COC- COC+	A) número de ensayos para concluir un bloque B) número de respuestas ventajosas/desventajosas y C) tiempo de reacción de elecciones (ventajosas y desventajosas)
Juego de cartas Wisconsin	ANOVA 2 vías	COC- COC+	A) número de errores (perseverativo, no perseverativo o único), B) respuestas correctas (perseverativa, conceptual o total) C) número de ensayos (concluidos, experimentados y terminó de categoría).

Nota: * p: toco pared; c: cruces; l: lápiz; N/E: no éxito; # d: directo; i: inverso; L y N: letras y números; [§]A: animales, V: verbos

Finalmente, para observar alguna relación entre las variables de estudio: a) motivación al cambio, b) estatus de consumo y c) desempeño cognitivo, se utilizó una correlación de Spearman o Pearson de acuerdo con los datos.

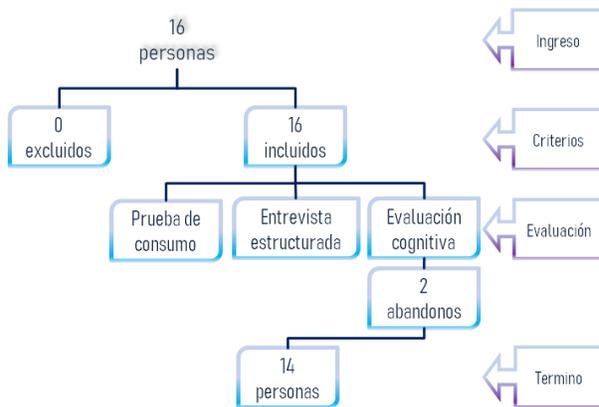
IV. Resultados

Evaluaciones clínicas y sociodemográficas

Como se indica en la figura 2, se evaluaron a 16 personas para considerar su probable ingreso al protocolo, sin embargo, dos abandonaron el estudio reduciéndose a 14 participantes. De tal manera, la prueba *Instant view*[®] indicó que del 100% de la muestra el 42.85% resultó sin consumo a cocaína mientras que el 57.14% resultó positivo a la misma sustancia.

Figura 2

Diagrama de flujo de la población de estudio



Nota. Del total de pacientes evaluados, ninguno se excluyó, sin embargo, en el proceso de evaluación cognitiva, dos participantes abandonaron el estudio por motivos de personales. De tal manera, sólo se incluyeron 14 personas.

En la tabla 3 (pág. 29) se mostraron los datos sociodemográficos de la población de estudio. La *t student* indicó diferencias significativas en la edad ($t=-2.26$ [12], $P=0.04$), pero no en los años de estudio ($p=0.07$), edad de inicio de consumo ($p=0.24$) o años de consumo ($p=0.33$). Asimismo, el 66.7% del grupo COC- consume crack y el 33.3% cocaína; contrario al grupo COC+ con el 12.5% que consume crack y el 87.5% cocaína. Además, el 50% del grupo COC- asistió a tratamientos ambulatorios o de internamiento contrario al 87.5% y el 75% del grupo COC+ respectivamente. Finalmente, el 100% de la muestra recibe tratamiento farmacológico, pero no tratamiento psicoterapéutico.

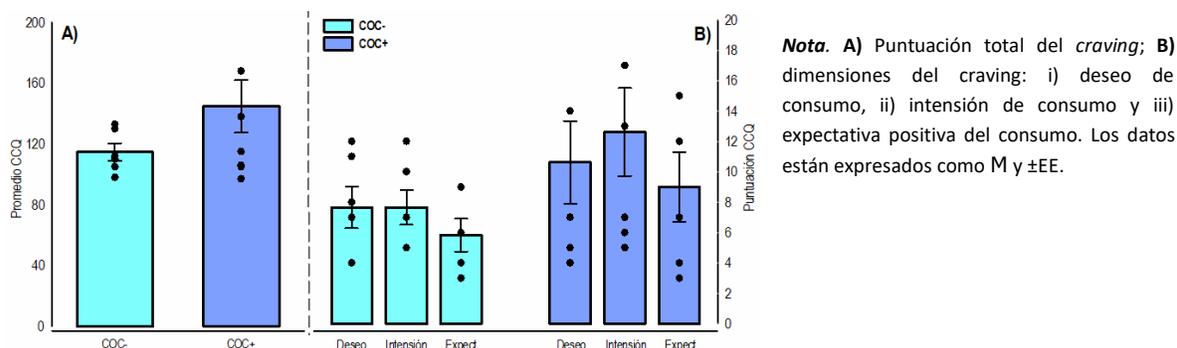
Respecto a la educación el 33.3% del grupo COC- concluyó la secundaria, el 50% el bachillerato y el 16.7% una licenciatura, contrario a lo reportado con el grupo COC+ donde el 37.5% concluyó el bachillerato, el 37.8% con licenciatura trunca y el 25% un posgrado. Se sugiere que los datos anteriores pueden ser explicados por la edad de cada grupo, donde el grupo COC- ($M=25.5$) presenta menor edad respecto al grupo COC+ ($M=34.8$).

Craving en los grupos COC- y COC+

La figura 2 muestra el *craving* de los grupos COC- o COC+. La *t de student* no mostro diferencia significativa en la puntuación total entre los grupos ($t=-1.45$ [12], $P=0.17$), ni en las tres dimensiones del cuestionario ($t=-0.87$ [12], $p=0.40$; $T=38.00$: $p=0.39$; $t=-1.12$ [12] $p=0.28$).

Figura 2

Clasificación del craving de acuerdo al CCQ-A

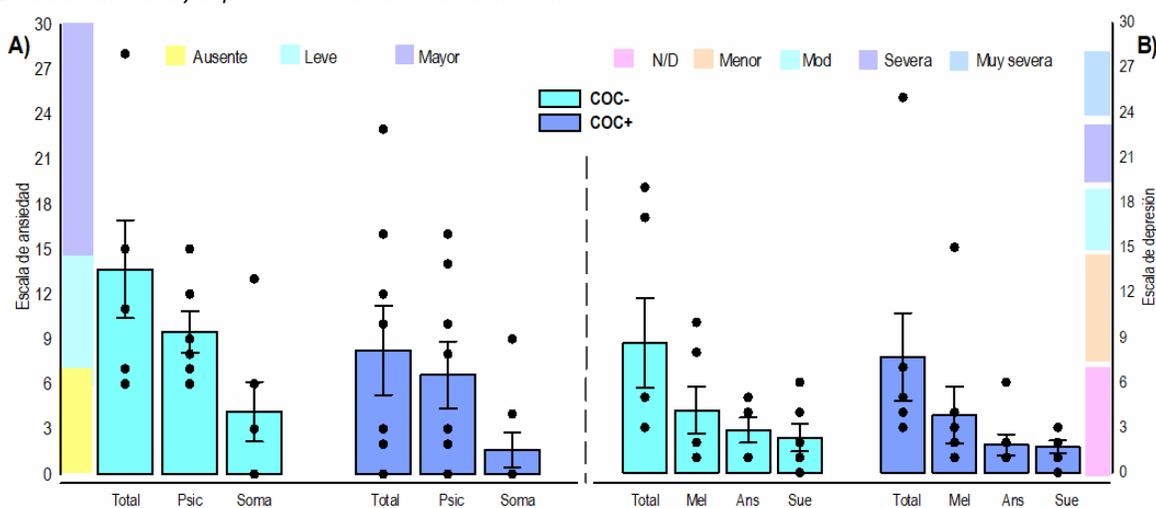


Sintomatología depresiva y ansiosa en los grupos COC- y COC+

La figura 3 muestra la magnitud de la sintomatología depresiva o ansiosa de los grupos COC- y COC+. La *t de student* y la *U Mann-Whitney*, no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos (ansiedad, $t=1.21$ (12), $p=0.24$; depresión, $T=41.00$ (12), $p=0.94$). Asimismo, tampoco mostraron diferencias significativas en ninguna de las dimensiones de ansiedad o depresión respectivamente (Psic [$t=1.00$ (12), $P=0.32$], Som [$T=54.00$, $P=0.22$], Mel [$T=45.00$, $P=0.71$], Ans [$T=46.50$, $P=0.51$], Sue [$t=0.64$ (12), $P=0.53$]).

Figura 3

Escala de ansiedad y depresión con sus distintas dimensiones



Descripción de la frecuencia de consumo en los grupos COC- y COC+

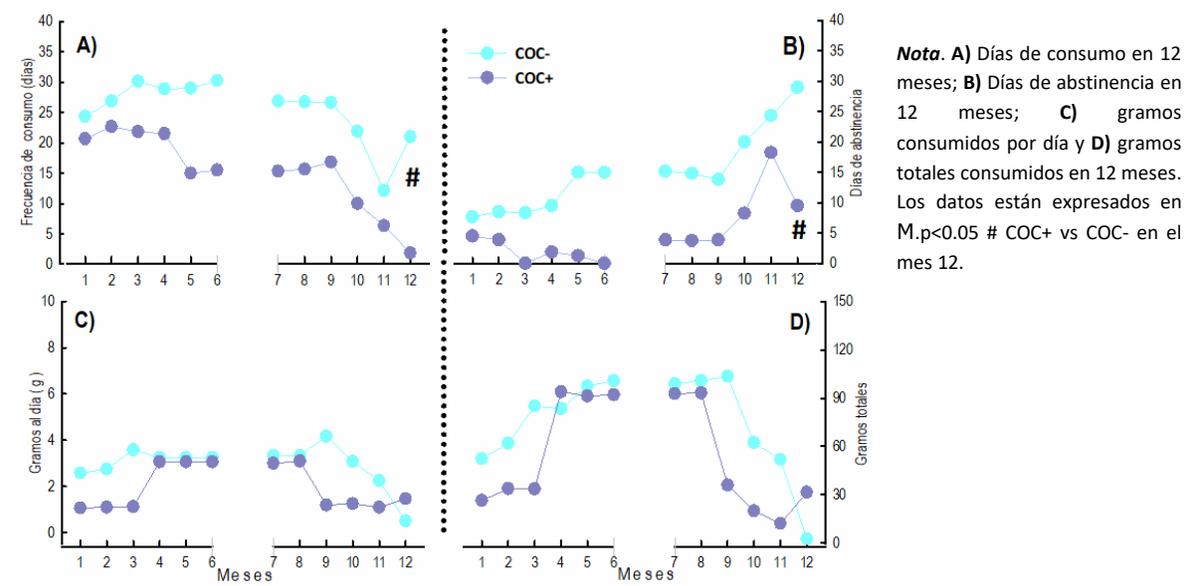
La frecuencia de consumo medida con la LIBARE, mostró que durante los últimos 12 meses previos a ingresar al estudio, el grupo COC- presentó menor tiempo de consumo ($M=183.1$) y mayor tiempo de abstinencia ($M=181.1$) en comparación con el grupo COC+ ($M=304.7$; $M=59.6$) respectivamente. En contraste, el grupo COC- presentó mayor cantidad en gramos de consumo ($M=901.1$) respecto al grupo COC+ ($M=657.1$). Asimismo, ambos grupos, presentaron promedios similares de consumo en gramos por día, semana y mes (COC-: $M=23.6$; $M=103.7$; $M=450.5$; COC+: $M=18.6$; $M=100.8$; $M=438.0$).

De tal manera, la figura 4 muestra el patrón de consumo de los grupos COC- y COC+. El ANOVA de dos vías que incluye los factores: a) grupos COC-/COC+ y b) tiempo (meses) indicó que tanto el patrón de consumo entre ambos grupos ($F_{1,72}=17.97$, $p<0.001$) como el tiempo de consumo ($F_{1,72}=2.69$, $p<0.027$) son diferentes a lo largo del tiempo, pero no la interacción de ambos factores ($F_{1,72}=0.42$, $p=0.827$). En este sentido, el análisis también indicó diferencias en el número de días sin consumo en ambos grupos ($F_{1,72}=17.98$, $p<0.001$).

Asimismo, la prueba *pos hoc* señaló un incremento estadísticamente significativo en la frecuencia de consumo ($p=0.005$), como en los días sin consumo ($p=0.005$) sólo para el grupo COC+ en el último mes. Por otra parte, respecto a la cantidad en gramos consumido (mes y día), el ANOVA de dos vías no indicó diferencias estadísticamente significativas ($F_{1,72}=0.78$, $p=0.40$; $F_{1,72}=1.07$, $p=0.30$).

Figura 4

Frecuencia de consumo durante 12 meses.



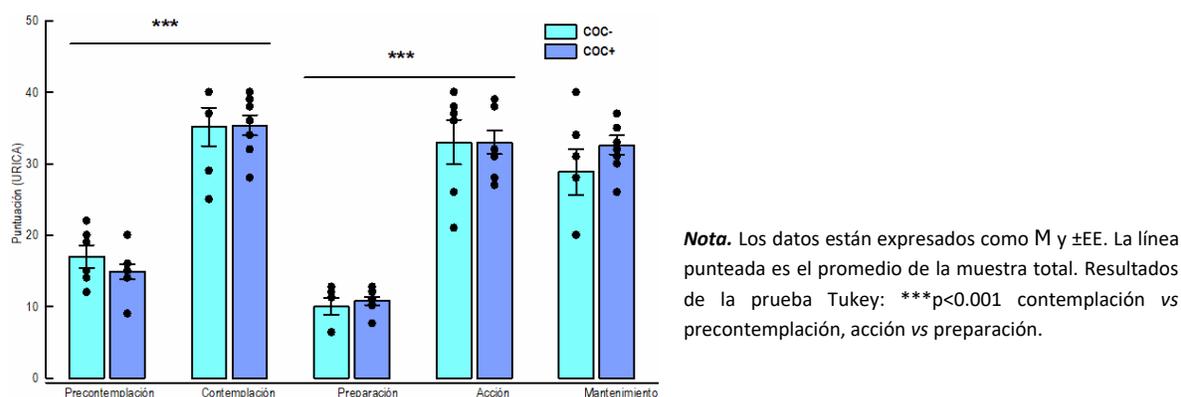
Evaluación de la motivación al cambio en los grupos COC- y COC+

La figura 5 muestra el puntaje de la motivación al cambio medida con el cuestionario URICA en los grupos COC- y COC+. Al comparar el promedio de los grupos con cada uno de los niveles de motivación no se observó ninguna diferencia estadísticamente significativa (*Pre* [M=17-M=14.8], *Conte* [M=35.1-M=35.3], *Prepa* [M=10-M=10.7], *Acc* [M=33-M=33], *Mant* [M=28.8, M=32.6]).

De tal manera, para realizar un análisis más detallado, se realizó un ANOVA de dos vías que incluyó los factores grupo (COC-/COC+) y nivel de motivación (preco, conte, prepa, acc, mant), el cual indicó diferencias significativas sólo en el factor nivel de motivación ($F_{1,60}=74.06$, $p<0.001$;) pero no entre grupos ni en la interacción entre factores ($F_{1,60}=0.20$, $p=0.65$; $p=0.61$).

Figura 5

Clasificación de estadios del cambio de acuerdo al URICA.



Efecto del estado de consumo en el desempeño cognitivo asociado a la CPFdl.

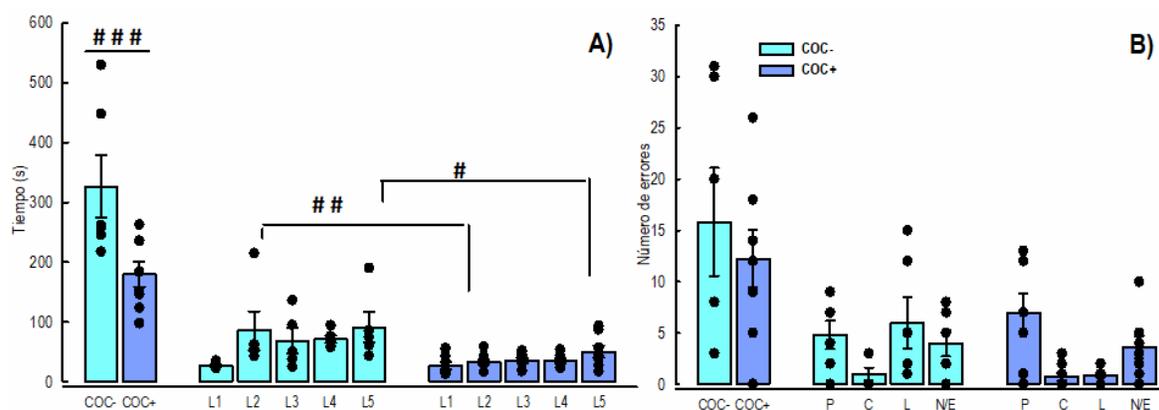
Planeación. La Figura 6 muestra el tiempo de ejecución del laberinto de Porteus del grupo COC- y COC+. Al comparar los promedios de los grupos se observó un mejor tiempo de ejecución del grupo COC+ (M=179.4) respecto al grupo COC- (M=326.5). Por lo tanto, para realizar un análisis estadístico más detallado se realizó un ANOVA de dos vías que incluyó los factores grupos y nivel de dificultad; así, el ANOVA indicó diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($F_{1,60}=15.52$, $p<0.001$) y en el nivel de dificultad ($F_{1,60}=3.15$, $p=0.020$), sin embargo, no se presentó diferencia alguna en la interacción de ambos factores ($F_{1,60}=0.94$, $p=0.445$).

Asimismo, la prueba *Tukey* señaló un mayor incremento en el tiempo de ejecución del grupo COC- respecto al grupo COC+ en el laberinto 2 ($p=0.009$) y laberinto 5 ($p=0.030$) lo que resultó estadísticamente significativo. De igual manera, en el grupo COC-, hubo un incremento significativo ($p=0.014$) respecto al laberinto 5; es decir, indicó un menor tiempo de ejecución en los laberintos 2 y 5 para el grupo COC-.

Por otra parte, la figura B muestra el número de errores cometidos durante el desempeño de la prueba. El ANOVA de dos vías que incluye los factores grupos y categoría de errores indicó que el nivel de dificultad de los laberintos afectó particularmente una categoría de error ($F_{1,48}=4.91$, $p=0.005$), pero no afectó el hecho de estar en un grupo COC+ o COC- ($F_{1,48}=0.92$, $p=0.342$) ni la interacción de ambos factores ($F_{1,48}=2.67$, $p=0.058$). Asimismo, la prueba *pos hoc* Tukey señaló un incremento estadísticamente significativo en el número de error lápiz del grupo COC- respecto al grupo COC+ ($p=0.009$). El grupo COC- presentó mayores errores motores vs el grupo COC+.

Figura 6

Laberinto de Porteus



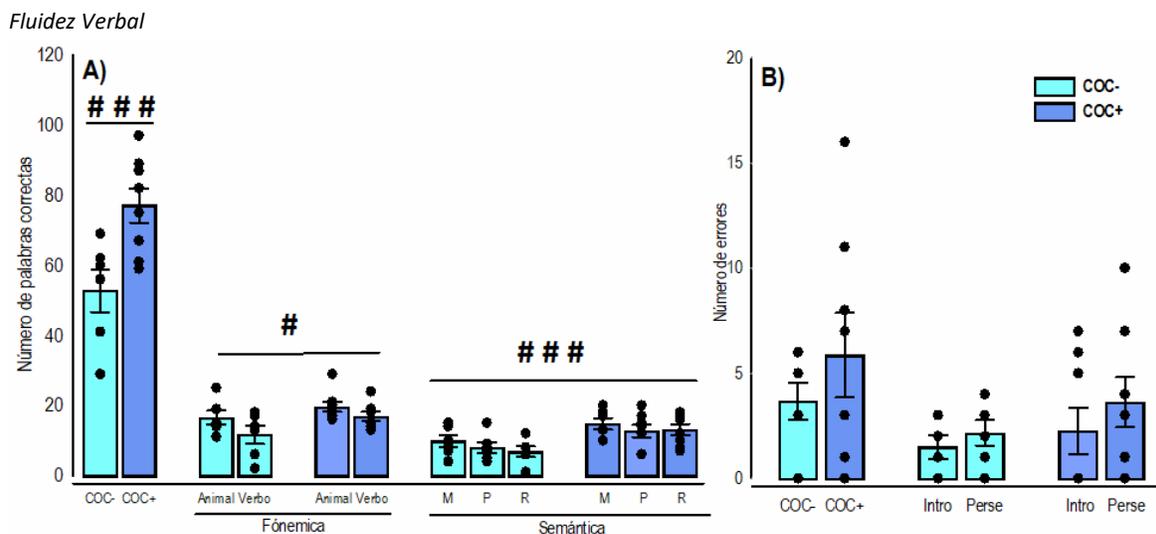
Nota. A) Tiempo de ejecución en los laberintos y B) Número de errores cometidos. Los datos están expresados como M y \pm EE. Prueba *pos hoc*, ### $p<0.01$, # $p<0.05$: COC- vs COC+ * $p<0.05$ L1 vs L5

Habilidad Verbal. La Figura 7A, muestra el número de palabras correctas en la prueba de fluidez verbal. Al comparar el promedio de palabras correctas entre los grupos, se observó una mayor habilidad verbal del grupo COC+ ($M=77.1$) respecto al grupo COC- ($M=52.8$). De tal manera, para tener un análisis estadístico más detallado, se realizó un ANOVA de dos vías que incluyó los factores grupos y categorías fonémica y semántica; este análisis indicó diferencias significativas entre los grupo COC+ y COC- ($F_{1,66}=18.03$, $p<0.001$), como en las distintas categorías ($F_{1,66}=22.38$, $p<0.001$), pero no la interacción de ambos factores ($F_{1,66}=0.26$, $p=0.608$).

Asimismo, la prueba *Tukey* señaló un mayor número de palabras para el grupo COC+ ($p<0.001$) vs el grupo COC- que resultó significativo. En este sentido, también en las categorías fonémica y semántica, el grupo COC+ ($p=0.019$; $p<0.001$) mostró un aumento de palabras que resultó significativo respecto al grupo COC-. Mientras que la prueba *Tukey* indicó un aumento de palabras en la categoría fonémica respecto a la semántica en ambos grupos ($p=0.001$; $p=0.002$).

Por otra parte, la figura 7B muestra el número de errores cometidos. El ANOVA de dos vías que incluye los factores grupo y categoría de errores cometidos, no indicó diferencias significativas ($F_{1,24}=1,18$; $F_{1,24}= 1.01$; $F_{1,24}=0.12$).

Figura 7



Nota. A) Número de palabras en 60 segundos y B) Número de errores cometidos. Los datos están expresados como M \pm EE. Prueba *pos hoc*, # $p < 0.05$; ### $p < 0.001$: COC- vs COC+; ** $p < 0.05$ fonética vs semántica.

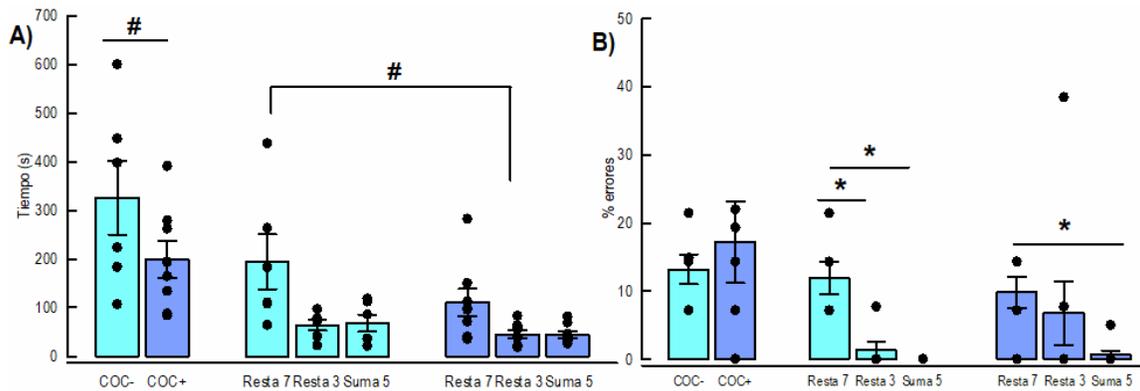
Razonamiento numérico. La Figura 8A muestra el tiempo de ejecución en la prueba de sumas y restas. Al comparar los promedios entre los grupos COC- y COC+ se observó un menor tiempo en el grupo COC+ (M=199.3) respecto al grupo COC- (M=326.2). De tal manera, para tener un análisis estadístico más detallado se utilizó un ANOVA de dos vías que incluyó los factores grupo y categorías [sumas y restas]; el cual indicó tanto los grupos COC+ y COC- ($F_{1,36}=4.165$, $p=0.049$), y las categorías ($F_{1,36}=9.746$, $p < 0.001$) presentaron diferencias estadísticamente significativas, pero no la interacción de los factores ($F_{1,36}=0.993$, $p=0.380$).

Asimismo, la prueba *Tukey* señaló un mayor tiempo para resolver la categoría resta 7 respecto a las otras categorías [resta 3 ($p=0.005$), suma 5 ($p=0.006$)], que resultó estadísticamente significativo para el grupo COC-. Del mismo modo, indicó un aumento significativo en el tiempo para resolver la suma 7 en el grupo COC- ($p=0.026$) respecto al grupo COC+.

Por otra parte, la figura 8B muestra el porcentaje de errores. Al comparar el promedio de los grupos, se observó errores semejantes COC-(M=0.91), COC+(M=0.79). De tal manera, para tener un análisis estadístico más detallado se realizó un ANOVA de 2 vías que incluyó los mismos factores que la figura 8A; sólo se presentaron diferencias significativas en las categorías ($F_{1,36}=8.63$, $p < 0.001$) no en los grupos ($F_{1,36}=0.38$, $p=0.54$), ni en su interacción ($F_{1,36}=0.98$, $p=0.38$).

Figura 8

Sumas y Restas

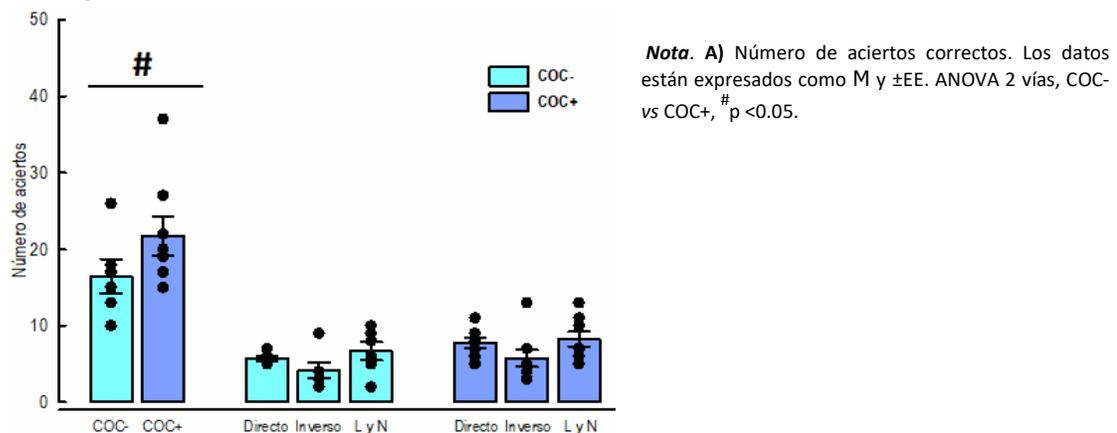


Nota. A) Tiempo en la resolución de las sumas y resta, **B)** % de errores. Los datos están expresados como M y ± EE. Prueba *pos hoc*, # $p < 0.05$: COC- vs COC+ en suma 7, ** $p < 0.01$ y *** $p < 0.001$ COC- suma 7 vs resta 3 y suma 5.

Atención y memoria de trabajo. La figura 9 muestra los aciertos en la prueba de retención de dígitos. Al comparar el promedio entre los grupos se observó menores aciertos del grupo COC- (M=5.5) respecto al grupo COC+ (M=7.2). De tal manera, para un análisis estadístico más detallado, se realizó un ANOVA de dos vías que incluyó los factores grupo y categorías (directo, inverso y letras-números), e indicó diferencias significativas en el factor grupo ($F_{1,36}=5.018$, $p=0.031$) pero no en las categorías o la interacción ($F_{1,36}=3.59$, $p=0.038$; $F_{1,36}=0.045$, $p=0.956$).

Figura 9

Retención de dígitos



Nota. A) Número de aciertos correctos. Los datos están expresados como M y ± EE. ANOVA 2 vías, COC- vs COC+, # $p < 0.05$.

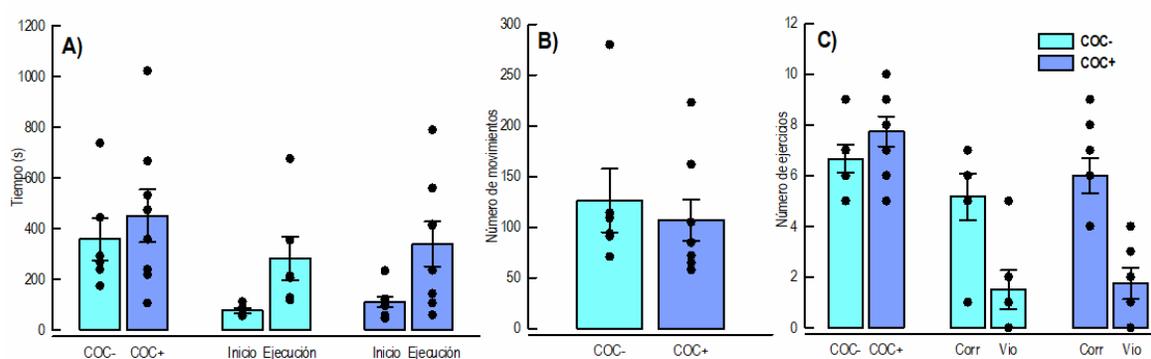
Planeación y flexibilidad cognitiva. La Figura 10 muestra el desempeño en la ejecución de la prueba Torre de Londres. Al comparar el promedio del tiempo entre los grupos, se observó un mayor tiempo para el grupo COC+ (M=451.8) respecto al grupo COC- (M=358.6). De tal manera, para tener resultados más detallados se realizó una *t de student* o una *U de Mann-Whitney* para comparar entre los grupos el tiempo total, tiempo de inicio y tiempo de ejecución. Sin embargo,

el análisis no mostró ninguna diferencia estadísticamente significativa ($t=-0.66$ [12], $P=0.521$; $t=-0.456$ [12], $P=0.328$; $T=34.00$, $P=0.175$).

Por otra parte, el inciso B muestra el número total de movimientos, interpretado como la flexibilidad cognitiva y el análisis estadístico *U de Mann-Whitney* no mostró diferencias significativas entre los grupos ($T=53.00$, $p=0.345$). Finalmente, el inciso C muestra el número de ejercicios correctos y violaciones. Se realizó una *t de students*, para indicar diferencias entre los grupos sin embargo, no se presentaron diferencias significativas en los parámetros evaluados respectivamente ($t=-0.750$ (12), $P=0.468$; $t=-0.257$ (12), $P=0.802$).

Figura 10

Planeación y flexibilidad cognitiva



Nota. A) Tiempo: inicio, ejecución y total. B) Número total de movimientos para terminar la prueba y C) Número de ejercicios correctos y violaciones. Los datos están expresados en $M \pm EE$. Corr= ejercicios correctos, Vio= violaciones en los ejercicios.

Efecto del estado de consumo en la cognición asociada a la funcionalidad de la CPFm.

Toma de decisiones. La Figura 11 muestra el desempeño de la prueba Juego de cartas Iowa. Al comparar el promedio de ensayos entre los grupos se observó que el grupo COC-presento más ensayos respecto al grupo COC+ ($M=6.0$; $M=24.25$). Por lo tanto, para tener resultados más detallado se realizó un ANOVA de dos vías que incluyó los factores grupo y bloques resueltos; este análisis indicó diferencias estadísticamente significativas sólo en el grupo ($F_{1,60}=8.44$, $p=0.005$) pero no en los bloques o la interacción entre los factores ($F_{1,60}=2.37$, $p=0.062$; $F_{1,60}=1.19$, $p=0.322$).

Asimismo, el análisis *Tukey* indico un aumento en el número de ensayos del bloque 61-80 en el grupo COC+ respecto al grupo COC- ($p=0.005$). Para el grupo COC+ indico un aumento en el número de ensayos del bloque 61-80 respecto al bloque 1-20 ($p=0.022$).

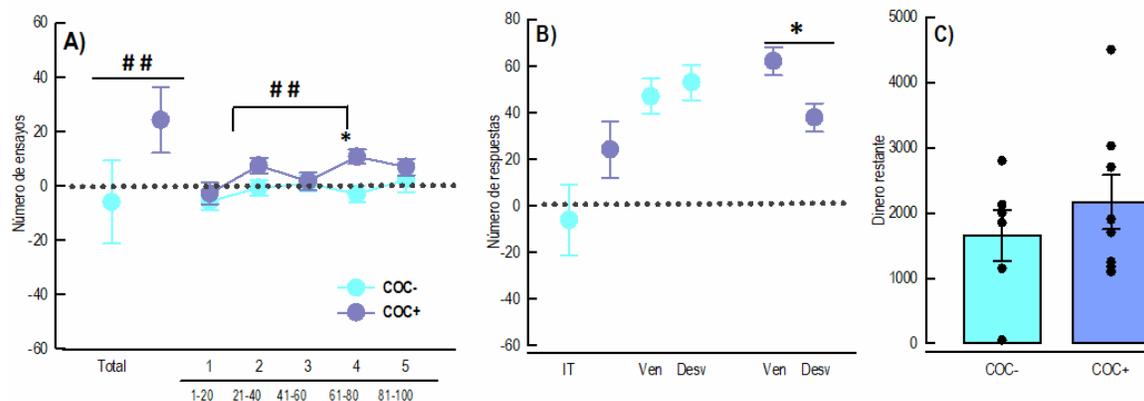
Por otra parte, el inciso B muestra el número de respuestas ventajosas, desventajas y totales. El ANOVA de 2 vías que incluye los factores grupo y elecciones ventajosas o desventajas, no indico diferencias significativas en ningún factor ($F_{1,24}=6.84$, $p=1.000$; $F_{1,24}=1.80$, $p=0.192$;

$F_{1,24}=4.96$, $p=0.036$). Sin embargo, el análisis *pos hoc*, indico un aumento de elecciones ventajosas respecto a elecciones desventajosas en el grupo COC+ ($p=0.012$).

Finalmente, en el inciso C se muestra la cantidad de dinero obtenido al terminar la prueba. Al comparar los grupos con un análisis de *t de student*, no se observó diferencias estadísticamente significativas, ambos grupos obtuvieron la misma cantidad de dinero ($t=-0.86$ (12), $p=0.406$).

Figura 11

Juego de cartas Iowa.



Nota. A) Número de ensayos por cada bloque; B) Número de respuestas para las elecciones. Los datos están expresados en M y \pm EE. ## $p<0.001$: COC+ vs COC-; * $p<0.05$. Vent: Respuesta ventajosa; Desvent: respuesta desventajosa.

Efecto del estado de consumo en el desempeño cognitivo asociada a la funcionalidad de la COF.

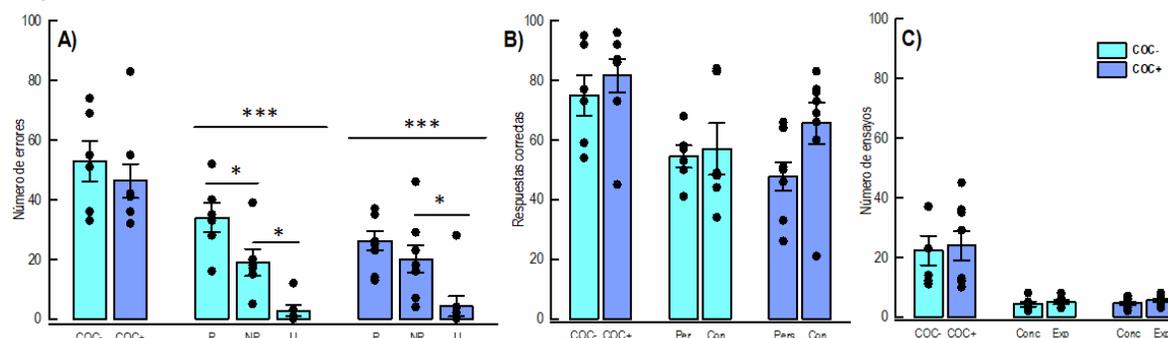
Razonamiento abstracto y flexibilidad mental. La figura 12 muestra el desempeño del Juego de cartas. Al comparar el promedio de errores entre los grupos, se observó un aumento en el grupo COC- respecto al grupo COC+ ($M=53.0$; $M=46.3$). De tal manera, para tener un análisis más detallado, se realizó una ANOVA de dos vías que incluyó los factores grupo y errores (perseverativo, no perseverativo o único); el cual no indicó diferencias significativas en los grupos ($F_{1,36}=0.28$, $p=0.599$) ni la interacción entre ($F_{2,36}=0.84$, $p=0.438$). Pero, se observó diferencias significativas en los errores ($F_{2,36}=22.29$, $p=0.001$). De tal manera, el análisis *pos hoc*, indico para el grupo COC- mayores errores P vs U y vs NP ($p<0.001$; $p=0.047$) y NP vs U ($p=0.030$). Asimismo, indico diferencias para el grupo COC+ en los errores P vs U ($p<0.001$) y NP vs U ($p=0.012$).

En el inciso B se muestra el número de respuestas correctas en sus diferentes categorías. El ANOVA de 2 vías que incluyó los factores grupo y respuestas, no mostró diferencias significativas en ningún factor ($F_{1,24}=0.02$, $p=0.88$; $F_{1,24}=2.59$, $p=0.12$; $F_{1,24}=1.47$, $p=0.23$).

Finalmente, en el inciso C se muestra el número de ensayos empleados para las diferentes categorías. El ANOVA de 2 vías que incluye los factores grupo y respuestas, no mostro diferencias significativas en ningún factor ($F_{1,24}=0.43$, $p=0.015$; $F_{1,24}=1.44$, $p=0.241$; $F_{1,24}=0.05$, $p=0.812$).

Figura 12

Juego de cartas de WISCONSIN



Nota. A) Número de errores, B) Respuestas correctas y C) Número de ensayos. Los datos están expresados en M y \pm EE. NP: No perseverativo: Total: número de errores o de respuestas o de ensayos totales.*** $p < 0.001$, perseverativo vs único en COC- y COC+; * $p < 0.05$, no perseverativo vs único en COC- y COC+; * $p < 0.05$ perseverativo vs no perseverativo solo en el grupo COC-.

Relación entre el nivel de motivación y el estatus de consumo sobre el desempeño cognitivo.

Las correlaciones analizadas a través del análisis correlación de Pearson, no mostraron asociación alguna con las variables evaluadas ($P = > 0.050$) como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5

Correlaciones del nivel de motivación, estatus de consumo y desempeño cognitivo

Variables	Nivel de motivación		Variable	Nivel de motivación		Variable	Nivel de motivación	
Laberinto			Torre de Londres			Consumo		
Tiempo	-0.280	0.333	T. de inicio	-0.253	0.383	Días Consumo	0.248	0.393
			T. de ejecución	-0.122	0.677	Días abstinencia	0.271	0.348
			T. total	0.0941	0.749	Gramos día	0.315	0.273
						Gramos totales	-0.248	0.393
Fluidez verbal			Juego de cartas Iowa					
Semántica	0.0047	0.987	R. ventajosas	0.0253	0.932			
Fonémica	-0.247	0.395	R. desventajosas	-0.626	0.0167			
Sumas y Restas			WISCONSIN					
Tiempo	0.0469	0.873	R. perseverativas	0.220	0.449			
Aciertos	0.627	0.0164	E. concluidos	-0.240	0.408			
			E. experimentados	-0.311	0.279			
Retención de dígitos								
Aciertos	0.0459	0.876						

Nota. En la columna de la izquierda se muestran las pruebas cognitivas y el estatus de consumo. n= 14: $r_{(12)} = > 0.050$.

V. Discusión

En el presente estudio se describieron los aspectos cognitivos y motivacionales en personas con DC. Se caracterizó la muestra poblacional en positivo o negativo a cocaína para posteriormente describir y relacionar el desempeño cognitivo en función del consumo o no de cocaína y del estado motivacional al cambio.

De tal manera, la población de estudio se constituyó con 14 personas, más de la mitad, el 57.14% presentó un consumo positivo a cocaína, mientras que el 42.86% se mostró negativo o sin consumo la sustancia. Asimismo, el grupo COC+ presentó mayor edad respecto al grupo COC- indicando que este grupo es más joven; sin embargo, no presentaron diferencias en los años de estudio, ni en los años de consumo o inicio de consumo, estos datos pudieran explicarse por la variabilidad entre los integrantes de cada grupo, lo que cancelo las posibles diferencias, por lo que sería importante aumentar el número de participantes para cada submuestra o categorizar de diferente manera a la población.

Asimismo, el grupo COC- manifestó un mayor consumo por crack vs cocaína (66.7% vs 33.3%) contrario al consumo del grupo COC+ por cocaína vs crack (87.5% vs 12.5%). En este sentido, la presentación, la percepción de menor riesgo, la disponibilidad de tiempo y de discreción para consumir, -la cocaína no requiere de una parafernalia y no es olorosa-, contrario al crack que si requiere una preparación, el uso con fines recreativos, como vigorizante para aumentar la energía, el ánimo, la atención o alerta en las exigencias laborales, académicas u otras, se consideran factores externos que podrían explicar estas diferencias (Gawin, 1991; Cruz Martín del Campo, 2014; Flores, 2008). El hecho de que el consumo de cocaína se use para tener un mejor rendimiento ante situaciones demandantes (Johanson & Fischman 1989), hace sentido para el grupo COC+ dado que presentaron un mejor rendimiento en las pruebas neuropsicológicas, sin embargo, es importante mencionar que estos efectos de mejor desempeño solo se presentan a corto plazo, mientras la sustancia este presente, si se evalúa en días posteriores o sin la sustancia en el organismo, el desempeño es diferente (Potvin et al., 2014).

Respecto a los tratamientos para la DC, el 50% del grupo COC- presentó una menor asistencia a las diferentes modalidades de tratamiento, contrario al grupo COC+, esto pudiera explicarse debido a la edad de la población que integra cada grupo, donde el grupo COC- es más joven respecto al grupo COC+. Finalmente, el 100% de la población ha tenido un tratamiento

farmacológico, pero no un tratamiento psicoterapéutico en este sentido es importante integrar intervenciones psicoterapéuticas a los tratamientos farmacológicos para apoyar su adherencia.

Con respecto al patrón de consumo, sólo se observó en el último mes un menor consumo para el grupo COC- y por tanto un aumento en los días de abstinencia. Estos datos concuerdan con la relación consumo-abstinencia de los grupos, ya que entre menor consumo mayor abstinencia y viceversa. Sin embargo, es importante destacar que, aunque el grupo COC+ presento menor cantidad en gramos respecto al grupo COC-, los resultados se pueden explicar por el tiempo forzado sin consumir debido a la situación de internamiento, previo a ingresar al estudio.

Asimismo, la mayor frecuencia de consumo en el grupo COC-, podría explicarse por la mayor ocurrencia en el consumo en modalidad de cocaína fumada o crack, donde los efectos son inmediatos, de mayor intensidad y de corta duración, en comparación con la presentación *snifada* donde los efectos presentan una duración más prolongada y por lo tanto el consumo tiende a ser menor (Flores 2008; Howard, 2014).

Por otra parte, ambos grupos consumen las mismas cantidades, estos resultados pueden ser explicados para el grupo COC+ por factores externos como el ingreso previo a un internamiento o la ocurrencia de consumo en modalidad *snifada* ya que la cocaína en polvo presentan una “mayor duración” respecto al crack por lo que se consumen menos gramos. Y para el grupo COC-, donde se observa una tendencia los primeros 6 meses, se puede explicar también por la ocurrencia de la modalidad fumada donde los efectos son inmediatos y de corta duración y por lo tanto tienden a consumir más o por el nivel de motivación diferente al del grupo COC+, como se expondrá más adelante.

De tal manera, la LIBARE como registro retrospectivo de consumo nos permitió observar el patrón de consumo de la sustancia adictiva previo a ingresar al estudio. Asimismo, se usó como una medida de autoinforme para corroborar el consumo como se ha reportado en otros estudios (Mieczkowski et al., 1991), que se propone se utilice como registro durante y después de un tratamiento debido a que proporciona una línea a través del tiempo que establece una base comparativa respecto a la intervención (Sobell et al., 1992). Es importante mencionar que es una alternativa menos invasiva y permite un registro durante períodos de tiempo más largos que las evaluaciones bioquímicas, las cuales están limitadas por las tasas de error, los breves períodos de tiempo de detección para algunas drogas, el alto costo e intrusión personal (Dillon et al., 2006).

El estatus de consumo como posible indicador del nivel de motivación al cambio. Los resultados de la escala URICA permitió categorizar a los grupos en un nivel de motivación de contemplación y acción. En este sentido, el nivel contemplación sugiere que ambos grupos reconocen que existe una situación problemática, puede existir planes de acción, pero aún están evaluando el costo en tiempo, esfuerzo, energía o pérdidas; mientras que el nivel de acción sugiere que en alguno de los grupos puede presentarse una mayor inversión de tiempo y energía para modificar la situación problemática (Pantalón & Swanson, 2003; Friman et al., 2017). De tal manera el contraste de los niveles de cambio contemplación y acción en cada grupo podría explicarse por factores como la edad, la percepción de riesgo, el patrón de consumo o la prueba antidopaje.

La población más joven, en el grupo COC-, podría percibir que el riesgo de adicción a la cocaína puede ser más dañina respecto a otras drogas (Villatoro Velázquez et al., 2016) y por lo tanto ser un motivo de cambio en comparación con el grupo COC+ donde la población es mayor y por ende la percepción de riesgo podría ser distinta, ya que de acuerdo con investigaciones, la población adulta también utiliza la cocaína como un aliado para rendir mejor en las actividades (Villatoro Velázquez et al., 2016; Hyman et al., 2001).

Aunque los resultados no indican un sólo nivel de motivación, es importante resaltar para el grupo COC- que su menor patrón de abstinencia (último mes) y la tendencia en los últimos 11 meses previos a ingresar al estudio, junto con la prueba negativa de antidoping podría sugerir un mayor compromiso de cambiar la situación problemática y por tanto inclinarse más al nivel de motivación acción.

Por el contrario, para el grupo COC+, que, aunque presenta una frecuencia de menor consumo en el último mes y en los últimos 11 meses previo a ingresar al estudio se puede explicar por una abstinencia involuntaria debido al mayor número de internamientos que tuvo este grupo en comparación con el grupo COC-. De tal manera, el resultado positivo al antidoping, la abstinencia forzada y la menor frecuencia de abstinencia voluntaria podría sugerir un menor compromiso y reforzar la ambivalencia de la disposición al cambio de este grupo, por tanto, inclinarse más al nivel de contemplación.

Se ha reportado que el proceso mediante el cual una persona pasa de una adicción activa hacia la recuperación sostenida, está basado en una toma de conciencia progresiva acerca del problema y la necesidad de cambios que influyen en la motivación, por lo que se sugiere para futuras investigaciones aumentar el número de la muestra para tener hallazgos más concluyentes

y realizar un estudio longitudinal con evaluaciones transversales para describir el proceso de motivación al cambio.

Influencia de la DC, el craving, la depresión y ansiedad sobre el estatus de consumo.

Entre los criterios más relevantes para la DC en nuestra población, se encontró un consumo mínimo de 12 meses, intentos por dejar de consumir, aumento en el consumo después de días de abstinencia, problemas familiares por el consumo, entre otros; asimismo, sintomatología depresiva y ansiosa que va en sentido con las características de DC (Koob & Le Moal, 2000).

En este sentido, al comparar el estado emocional de depresión y ansiedad entre los grupos, ambos presentan una ansiedad leve y una depresión menor. Estos resultados pudieran explicarse debido a las características naturales de la DC y a los tratamientos farmacológicos. El 100% de la población toman antidepresivos, y el 16.6% que representa al grupo COC- como el 62.5% que representa al grupo COC+ toman ansiolíticos.

Al comparar el *craving* entre los grupos COC- y COC+, ambos presentan una menor confianza para dejar de consumir, un deseo, una intención y unas expectativas positivas de consumo similares. Sin embargo, el grupo COC+ presentó una tendencia mayor, pero no significativa, por lo que se requiere aumentar el número de la muestra para tener resultados concluyentes. Aunque la abstinencia que presenta el grupo COC- podría potenciar un aumento en el *craving*, el grupo se encuentra clasificado en la abstinencia temprana que de acuerdo a Gawin y Kleber se encuentra en el rango de 1-10 semanas sin consumo y hay un bajo deseo por consumir por lo que la abstinencia es menor y es consistente con la literatura (Feldman, 1997).

De acuerdo al ciclo de la adicción, podría sugerirse que el grupo COC+ se ubicó en la etapa atracción/intoxicación por presentar BE y el EME en el antidopaje y la consumación de la conducta compulsiva, contrario al grupo COC- que podrían situarse en la etapa abstinencia temprana porque tienen un periodo de 1-10 semanas sin consumo; además, en la etapa preocupación/anticipación porque involucra en mayor medida a la CPF, esto se puede observar porque presentaron déficits en las pruebas de toma de decisiones y flexibilidad mental, asociadas a la funcionalidad de la COF Y CPM.

Influencia del consumo reciente en la planeación, atención, MT, fluidez verbal y razonamiento numérico. Stuss (2000) menciona que la CPFdl, se relaciona con procesos de planeación, MT, fluidez verbal, solución de problemas complejos, flexibilidad mental, generación de hipótesis, estrategias de trabajo, seriación o secuenciación.

El grupo COC+ presentó un desempeño diferente respecto al grupo COC- en las habilidades de planeación, habilidad verbal, MT y razonamiento numérico, evaluadas con la prueba de laberinto, fluidez verbal, dígitos en orden y sumas y restas. Estos resultados coinciden con los descritos por Spronk (2013) que aunque reporta efectos agudos de la cocaína en la percepción del estado de ánimo, de atención o alerta, conductualmente se observa en un menor tiempo para terminar los laberintos, un mayor número de palabras en la fluidez verbal y un menor tiempo de ejecución en restas y sumas.

Por otra parte, el grupo COC- mostró un menor desempeño en estas mismas habilidades, es decir, presento un mayor deterioro cognitivo. Estos datos concuerdan con la revisión de Spronk (2013) que menciona que los efectos posteriores al consumo crónico de cocaína está asociado con un deterioro en varios dominios cognitivos, entre los que se destaca las habilidades de planeación, memoria, atención, flexibilidad cognitiva entre otros, mismas que se evaluaron en esta investigación (Spronk et al., 2013; Potvin et al., 2014).

Finalmente, se observó un desempeño semejante en la habilidad de flexibilidad cognitiva al comparar a los grupos COC- y COC+. En este sentido, se ha reportado, que para esta habilidad, se requiere la aplicación de una compleja combinación de procesos que implica la generación, evaluación, selección, mantenimiento y ejecución de planes así como recursos cognitivos como la MT (Tsujiimoto et al, 2004; Injoque-Ricle, 2011; Philips, 1999); estos procesos soportados por la CPF, podrían sugerirnos que la población independientemente de una intoxicación por cocaína o una abstinencia de semanas presentan un deterioro en estas tareas cognitivas dado la temporalidad del consumo previo de cocaína.

Influencia del consumo reciente de cocaína en la toma de decisiones. Buelow & Suhr (2011) citan que la toma de decisiones es un proceso cognitivo que implica la selección de una opción entre varias alternativas, en la cual interviene la razón asistida por marcadores somáticos en un sentido adaptativo.

Se observó un alto desempeño, interpretado como mayor número de elecciones ventajosas en el grupo COC+ respecto a las menores elecciones ventajosas y mayores elecciones no ventajosas del grupo COC-. Es decir, el grupo COC+ presentó menores elecciones riesgosas, contrario al grupo COC- que presento mayores elecciones riesgosas.

Durante el primer bloque, los grupos COC- y COC+ mostraron una elección desventajosa, es decir, elecciones de riesgo, estos resultados concuerdan con otro estudio donde se muestra el

mismo patrón (Starcke et al., 2017). Esto podría explicarse debido a que los primeros bloques (1–40) son ambiguos porque se basan en el procesamiento de retroalimentación emocional, mientras que los últimos bloques (41–100) se basan en un proceso de aprendizaje (Starcke et al., 2017; Van den Bos et al., 2014).

Sin embargo, en los bloques posteriores el grupo COC+ presentó una tendencia de elecciones ventajosas o de menor riesgo, contrario a la tendencia de elecciones riesgosas del grupo COC-. En este sentido, podemos destacar que, aunque el grupo COC+ mostró elecciones de menor riesgo, su patrón de elección no muestra una curva de aprendizaje o mantenimiento como se muestra en estudios con población control (van de Bos et al, 2014). Asimismo, los resultados de este grupo coinciden con el efecto de otro tipo de estimulantes como la anfetamina y el metilfenidato que están aprobados como potenciadores cognitivos por el aumento de los niveles de DA a nivel central lo que explicaría el rendimiento en la prueba (Partridge et al., 2011; Sahakian & Morein, 2007).

Por otra parte, la tendencia de elecciones riesgosas del grupo COC- concuerda con otros estudios que han demostrado consistentemente que consumidores con DC o de otras sustancias psicoactivas o trastornos psiquiátricos exhiben mayores elecciones riesgosas (Koffarnus & Kaplan, 2018). En este sentido, se presentó un marcado deterioro en la toma de decisiones en el grupo COC-, mostrando mayores elecciones riesgosas que el grupo COC+; sin embargo, también se observó una tendencia menor de elecciones riesgosas en cada bloque, mismas que no se observaron en el último bloque (81-100). Por lo cual, podríamos sugerir que se presentó una tendencia de curva de aprendizaje durante el rendimiento de la prueba y por ende la existencia de mecanismos de plasticidad cerebral una vez que el consumo de cocaína se suspendió. Esta idea va en línea con un estudio de revisión sistemática en el que se analizaron los efectos del tiempo de abstinencia a cocaína en el deterioro cognitivo (Potvin et al., 2014).

Van de Bos (2014), describe que el resultado de la toma de decisiones, es decir, qué acción se elige, está determinado por una interacción de dos sistemas cerebrales diferentes: un sistema emocional (límbico) y un sistema de control cognitivo (asociativo). Estos sistemas se activan en paralelo durante la toma de decisiones y actúan como sistemas de alimentación y retroalimentación para optimizar el comportamiento a largo plazo. Mientras que el sistema emocional puede estar dominando en la fase temprana en individuos saludables, el sistema de control cognitivo puede estar dominando en la fase tardía, suprimiendo eventualmente la actividad en el sistema emocional. Esta descripción coincide con los resultados del grupo COC-

donde presentan una tendencia de mayores elecciones riesgosas al inicio y posteriormente disminuyen.

Finalmente en este estudio se observó un menor desempeño para la toma de decisiones en el grupo COC- respecto al grupo COC+, que aunque presentó alto desempeño, este mismo se le atribuye por la intoxicación de la sustancia, no se observó una curva de aprendizaje durante el rendimiento de la prueba y si se compara con otros estudios con individuos sanos su desempeño se observa deteriorado (Potvin et al., 2014; Koffarnus et al., 2018), por lo que se sugiere para posteriores investigaciones integrar comparaciones con un grupo control.

Influencia del consumo reciente en la flexibilidad cognitiva, asociada a la COF. Larquet y col., (2010) describen que la CPFm se asocia a la toma de decisiones, pero también se asocia con la COF; ya que en ella está implicada la asignación, evaluación y valoración mayormente afectiva de recompensa a las alternativas de elección.

El desempeño de los grupos COC- y COC+ en la formación de conceptos, razonamiento abstracto y mantenimiento de estrategias para la resolución de problemas ante condiciones cambiantes, fueron similares para ambos grupos. Estos resultados son semejantes a otros estudios, en los que se han reportado que personas con lesiones en la COF o con un trastorno psiquiátrico o adictivo, muestran deficiencias en las habilidades de la toma de decisiones en respuestas a condiciones cambiantes (Faustino et al., 2021; Larquet et al., 2010; Kumar et al, 201).

Asimismo, Faustino (2021) cita que los errores perseverativos pueden indicar un deterioro en las estrategias cognitivas, en este sentido, tanto el grupo COC- y COC+, presentaron elecciones mayores para los errores perseverativos respecto a los otros tipos errores (únicos y no perseverativos). Este hallazgo sugiere cierta incapacidad para la flexibilidad cognitiva porque sólo al obtener consecutivamente 10 aciertos en la prueba el criterio establecido se modifica sin previo aviso y se esperaría que la elección del participante también se modificará al observar fallas, sin embargo, ambos grupos continuaron clasificando las cartas con el criterio anterior y por tanto puntuando alto en los errores perseverativos.

Otra manera de observar esta flexibilidad cognitiva fue a través de las respuestas correctas -conceptuales y perseverativas- Las respuestas conceptuales, involucran una comprensión en la formación de conceptos o razonamiento abstracto mientras que las respuestas perseverativas corresponden al azar y no a una comprensión de reglas implícitas. Las elecciones de ambos grupos mostraron estrategias al azar como a la comprensión de las reglas implícitas, pero sin mostrar

diferencias entre ellos, lo que refuerza cierto deterioro cognitivo en la toma de decisiones y flexibilidad cognitiva.

Finalmente, se observó una elección análoga en el número de ensayos que requirieron para terminar una categoría (10 respuestas correctas consecutivas); el cual a su vez se clasificó como ensayos concluidos o experimentados, donde los ensayos concluidos sugiere una comprensión de conceptos y razonamiento como se mencionó anteriormente y el experimentado al hecho no comprender el criterio y ser un resultado del azar.

Factores como la edad, el tiempo de consumo, la abstinencia o los efectos tóxicos de la sustancia pueden estar involucrados en el desempeño de la prueba, nuestros resultados no lo indicaron, sin embargo, se requiere tener una mayor población, un grupo control para tener resultados concluyentes y así realizar otro tipo de interpretación estadística.

Nivel de motivación y estatus de consumo: asociaciones con el desempeño cognitivo. Anteriormente se mencionó una tendencia de mayor motivación vs menor consumo del grupo COC-, contrario a la tendencia de menor motivación vs mayor consumo del grupo COC+; así como un alto desempeño cognitivo del grupo COC+ contrario al grupo COC-. Dado estas tendencias y diferencias entre los grupos, se realizaron correlaciones para ver la viabilidad de establecer asociaciones entre el desempeño cognitivo y la motivación al cambio.

Pantalón et al., (2003) reportaron que en personas con dependencia a cocaína o alcohol, observaron una relación de mayor motivación vs menor índice de consumo y se relacionó con un tratamiento vs mayor motivación, es decir, después de un tratamiento aumentó la puntuación en motivación y en un programa de desintoxicación. Asimismo, Prochaska y Norcross (2007) asociaron un nivel bajo de motivación vs mayor resistencia del paciente, contrario a un nivel más alto en la motivación menor resistencia del paciente. Sin embargo, en esta población con las variables nivel de motivación al cambio, estatus de consumo y desempeño cognitivo, no se presentó ninguna asociación. Esto en gran medida puede explicarse por el tamaño de la muestra que limita observar posibles asociaciones, por lo que para futuras investigaciones es necesario tener una mayor muestra poblacional con su respectivo grupo control.

Si bien, la CPF dirige diversos procesos cognitivos a diferentes niveles de complejidad, trastornos como la adicción puede modificar su funcionamiento, esta alteración también se reflejó en los resultados de esta investigación, dado que se estudió a una población vulnerable al consumo de cocaína y se observó un desempeño deteriorado; por otra parte, el proceso que lleva a una persona de un estado activo de consumo a una abstinencia sostenida, se sustenta en una

toma de conciencia progresiva acerca del problema y la necesidad de un cambio que en gran medida influirá en la motivación. En este sentido, Fuster (2001) menciona que la neuroplasticidad podría explicar las anomalías conductuales, motivacionales y déficits cognitivos en la organización funcional de la CPF presentes en este trabajo, por lo que para futuras investigaciones se podría medir algunos marcadores como el BDNF debido a que el incremento en niveles de BDNF se ha relacionado con la abstinencia en pacientes con DC. En este sentido, Coromias-Roso., en el 2013 reportó un aumento significativo en BDNFp posterior a 12 días de abstinencia. Asimismo, von Diemen et al., (2014) encontró en pacientes hospitalizados (18 días aproximadamente), un incremento significativo en los niveles de BDNF. De tal manera, para complementar los siguientes estudios se podría medir niveles de BDNF como marcador potencial de los cambios observados en DC durante tratamiento y correlacionarlo con la motivación al cambio.

Conclusiones

Independientemente de las limitaciones en el tamaño de la muestra y la estrategia de análisis de datos debido a la ausencia de un grupo control, en el presente estudio se observó la caracterización de una población vulnerable por el consumo de cocaína en el desempeño de tareas que involucran funciones cognitivas. Asimismo, los resultados obtenidos apoyan la noción de que los efectos de un consumo reciente de cocaína, puede modificar el desempeño cognitivo. Sin embargo, no necesariamente muestra la realidad cognitiva de esta población de estudio, dado que el grupo sin consumo o con abstinencia a la sustancia mostró un rendimiento cognitivo deficiente.

El estudio de la cognición no sólo se limita a estudiar áreas corticales superiores sino también involucra la participación de áreas subcorticales importantes, relacionadas a las emociones. Por tal motivo, las evaluaciones cognitivas aplicadas en el presente estudio se tomaron con base a la organización anatomo-funcional de la CPF, por lo que además permitió observar un panorama más amplio del desempeño cognitivo que no sólo hace uso del razonamiento sino que integra también a las emociones. En este sentido, el consumo reciente de cocaína modificó las habilidades de planeación, habilidad verbal, razonamiento abstracto, atención y memoria de trabajo asociados con la CPFdl pero no la toma de decisiones y flexibilidad cognitiva asociadas a la CPFm y la COF. Por otra parte, un patrón de consumo crónico (11 meses) puede provocar déficits en las funciones cognitivas antes mencionadas, aun cuando el consumo haya cesado.

Aunque el nivel de motivación al cambio indica dos niveles para toda la población de estudio, existe una tendencia en la población sin consumo en presentar un nivel más alto, que podría sustentarse por las herramientas de patrón de consumo o antidopaje.

El presente estudio no permitió ver una asociación concluyente de la motivación al cambio y el desempeño cognitivo, dado que puede ser resultado de condiciones sociales no consideradas en el estudio. Sin embargo, si nos permite sugerir la implementación de entrevistas clínicas con enfoque motivacional al inicio de un estudio. Por ello, el objetivo sería explorar las áreas de oportunidad tanto de las personas que consumen cocaína como de los especialistas y brindar un tratamiento enfocado en el nivel de motivación en el que se encuentre la persona, lo cual podría aumentar las probabilidades a una adherencia tanto terapéutica como farmacológica y con ello una disminución o abstinencia del consumo a las sustancias psicoactivas y una mejor calidad de vida.

Para posteriores investigaciones se sugiere, aumentar el número de la población, ya que nuestra muestra poblacional estuvo integrada por 14 participantes y dado que esta muestra aún se agrupo como negativo o positivo a cocaína, los participantes en cada grupo fue menor. Asimismo, dado que se trabajó sólo con personas con consumo sería importante integrar una población sin consumo (grupo control), incluir esta población nos permitirá analizar los datos de diferente manera, es decir con análisis paramétricos que permitirá una comparación más concluyente. Finalmente, realizar un seguimiento longitudinal para considerar que la motivación al cambio puede usarse como una herramienta para la adherencia terapéutica.

VI. Referencias

- Agosti V, Nunes E, Ocepeck-Welikson K. Patient factors related to early attrition from an outpatient cocaine research clinic. *Am J Drug Alcohol Abuse*, 1996 Feb;22(1):29-39. doi: 10.3109/00952999609001643. PMID: 8651143.
- Arana FS, Parkinson JA, Hinton E, Holland AJ, Owen AM, Roberts AC. Dissociable contributions of the human amygdala and orbitofrontal cortex to incentive motivation and goal selection. *J Neurosci*. 2003 Oct 22; 23(29):9632-8. doi: 10.1523/JNEUROSCI.23-29-09632.2003. PMID: 14573543; PMCID: PMC6740473.
- Baker SC, Rogers RD, Owen AM, Frith CD, Dolan RJ, Frackowiak RS, Robbins TW. Neural systems engaged by planning: a PET study of the Tower of London task. *Neuropsychologia*. 1996 Jun; 34(6):515-26. doi: 10.1016/0028-3932(95)00133-6. PMID: 8736565.
- Barry D, Bates ME, Labouvie E. FAS and CFL forms of verbal fluency differ in difficulty: a meta-analytic study. *Appl Neuropsychol*. 2008; 15(2):97-106. doi: 10.1080/09084280802083863. PMID: 18568601; PMCID: PMC3085831.
- Badgaiyan RD, Posner MI. Time course of cortical activations in implicit and explicit recall. *J Neurosci*. 1997 Jun 15;17(12):4904-13. doi: 10.1523/JNEUROSCI.17-12-04904.1997. PMID: 9169548; PMCID: PMC6573329.
- Bechara A, Damasio H, Damasio AR. Emotion, decision making and the orbitofrontal cortex. *Cereb Cortex*. 2000 Mar;10(3):295-307. doi: 10.1093/cercor/10.3.295. PMID: 10731224.
- Bechara A, Tranel D, Damasio H, Damasio AR. Failure to respond autonomically to anticipated future outcomes following damage to prefrontal cortex. *Cereb Cortex*. 1996 Mar-Apr;6(2):215-25. doi: 10.1093/cercor/6.2.215.
- Bechara A, Damasio AR, Damasio H, Anderson SW. Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition*. 1994 Apr-Jun;50(1-3):7-15. doi: 10.1016/0010-0277(94)90018-3. PMID: 8039375.
- Bechara A, Damasio H, Tranel D, Damasio AR. The Iowa Gambling Task and the somatic marker hypothesis: some questions and answers. *Trends Cogn Sci*. 2005 Apr;9(4):159-62; discussion 162-4. doi: 10.1016/j.tics.2005.02.002.
- Bechara A, Martin EM. Impaired decision making related to working memory deficits in individuals with substance addictions. *Neuropsychology*. 2004 Jan;18(1):152-62. doi: 10.1037/0894-4105.18.1.152. PMID: 14744198.
- Beuming T, Kniazeff J, Bergmann ML, Shi L, Gracia L, Raniszewska K, Newman AH, Javitch JA, Weinstein H, Gether U, Loland CJ. The binding sites for cocaine and dopamine in the dopamine transporter overlap. *Nat Neurosci*. 2008 Jul;11(7):780-9. doi: 10.1038/nn.2146. Epub 2008 Jun 22. PMID: 18568020; PMCID: PMC2692229.
- Berra, E. & Muñoz, S. El modelo transteórico aplicado al cambio de conductas relacionadas con la reducción del peso corporal. *Revista Digital Internacional de Psicología y Ciencia Social*, 2018;4(2), 153-170.
- Berridge KC, Robinson TE. Liking, wanting, and the incentive-sensitization theory of addiction. *Am Psychol*. 2016 Nov;71(8):670-679. doi: 10.1037/amp0000059. PMID: 27977239; PMCID: PMC5171207.
- Berridge CW, Devilbiss DM. Psychostimulants as cognitive enhancers: the prefrontal cortex, catecholamines, and attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biol Psychiatry*. 2011 Jun 15;69(12):e101-11. doi: 10.1016/j.biopsych.2010.06.023. Epub 2010 Sep 26. PMID: 20875636; PMCID: PMC3012746.
- Bolla KI, Eldreth DA, Matochik JA, Cadet JL. Sex-related differences in a gambling task and its neurological correlates. *Cereb Cortex*. 2004 Nov;14(11):1226-32. doi: 10.1093/cercor/bhh083. Epub 2004 May 13. PMID: 15142963.
- Buelow MT, Suhr JA. Construct validity of the Iowa Gambling Task. *Neuropsychol Rev*. 2009 Mar;19(1):102-14. doi: 10.1007/s11065-009-9083-4. Epub 2009 Feb 5. PMID: 19194801.
- Buriel Y, Gramunt N, Bohm P, Rodes E, Pena-Casanova J. Fluencia verbal. Estudio normativo piloto en una muestra española de adultos jóvenes (20 a 49 años) [Verbal fluency: preliminary normative data in a Spanish sample of young adults (20-49 years of age)]. *Neurología*. 2004 May;19(4):153-9. Spanish. PMID: 15131734.
- Cabrera A G. El modelo transteórico del comportamiento en salud. *Rev. Fac. Nac. Salud Pública [Internet]*. 30Mzo 2009 [citado 25 agosto 2022]; 18(2). Disponible en: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/fnsp/article/view/997>.
- Carlson NR. (2006). *Fisiología de la conducta*. 8ª edición. Pearson Education, S.A., Madrid. 748 p.
- Cohen D. (2005). *Psicología*. 10ª edición. Internacional Thomson Editores, S.A.
- Collete F, and Andrés P., (1999). Lobes frontaux et mémoire de travail. En M. Van der Linden, X. Seron, and P. Le Gall (Eds.), *Neuropsychologie de Lobes Frontaux* (pp. 89-114). Francia: Editorial Solal.
- Comisión Interamericana para el Control del Abuso de Drogas (CICAD), Organización de los Estados Americanos (OEA), Informe sobre el Consumo de Drogas en las Américas 2019, Washington, DC.
- Corominas-Roso, M., Roncero, C., Eiroa-Orosa, F. J., Gonzalvo, B., Grau-Lopez, L., Ribases, M., ... Casas, M. (2013). Brain-derived neurotrophic factor serum levels in cocaine-dependent patients during early abstinence. *European Neuropsychopharmacology*, 23(9), 1078–1084. <https://doi.org/10.1016/j.euroneuro.2012.08.016>

- Cruz-Cruz C, Yargeau V, Vidaña-Perez D, Schilman A, Pineda MA, Lobato M, Hernández-Avila M, Villatoro JA, Barrientos-Gutiérrez T. Opioids, stimulants, and depressant drugs in fifteen Mexican Cities: A wastewater-based epidemiological study. *Int J Drug Policy*. 2021 Feb;88:103027. doi: 10.1016/j.drugpo.2020.103027.
- Cruz Martín del Campo SL. Los efectos de las drogas: de sueños y pesadillas. 2005. 2ª. Ed. México Trillas.
- Crone EA, van der Molen MW. Developmental changes in real life decision making: performance on a gambling task previously shown to depend on the ventromedial prefrontal cortex. *Dev Neuropsychol*. 2004;25(3):251-79. doi: 10.1207/s15326942dn2503_2.
- Dagher A, Owen AM, Boecker H, Brooks DJ. Mapping the network for planning: a correlational PET activation study with the Tower of London task. *Brain*. 1999 Oct; 122 (Pt 10):1973-87. doi: 10.1093/brain/122.10.1973.
- Daigneault S, Claude MJ, Braun & Harry A. Whitaker. Early effects of normal aging on perseverative and non-perseverative prefrontal measures, *Developmental Neuropsychology*, 1992;8:1, 99-114, DOI: 10.1080/87565649209540518.
- Damasio AR. Emotion in the perspective of an integrated nervous system. *Brain Res Brain Res Rev*. 1998 May;26(2-3):83-6. doi: 10.1016/s0165-0173(97)00064-7. PMID: 9651488.
- Damasio HC. Neuroanatomy of frontal lobe in vivo: A comment on methodology. In H. S. Levin, H. M. Eisenberg, & A. L. Benton 1991. (Eds.), *Frontal lobe function and dysfunction* (pp. 92–121). Oxford University Press.
- Del Bosque J, Sánchez Huesca R, Zinse R, Fuentes Mairena A, Natera G, González García N, Espínola M, Medina-Mora ME, Prospero García O, Díaz DB, Sansores R, Loredó Abdalá A, Nanni Alvarado R, 2014. La cocaína: consumo y consecuencias. *Salud Mental*, 37(5),381-289.[fecha de Consulta 25 de Agosto de 2022]. ISSN: 0185-3325. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=58232671004>.
- Dehaene S, Changeux JP. A hierarchical neuronal network for planning behavior. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 1997 Nov 25;94(24):13293-8. doi: 10.1073/pnas.94.24.13293. PMID: 9371839; PMCID: PMC24302.
- Dickinson A & Balleine B. The Role of Learning in the Operation of Motivational Systems. 2002. doi:10.1002/0471214426.pas0312.
- Dillon FR, Turner CW, Robbins MS, Szapocznik J. Concordance among biological, interview, and self-report measures of drug use among African American and Hispanic adolescents referred for drug abuse treatment. *Psychol Addict Behav*. 2005 Dec;19(4):404-13. doi: 10.1037/0893-164X.19.4.404. PMID: 16366812.
- DiClemente CC, Prochaska JO, Fairhurst SK, Velicer WF, Velasquez MM, Rossi JS. The process of smoking cessation: an analysis of precontemplation, contemplation, and preparation stages of change. *J Consult Clin Psychol*. 1991 Apr; 59(2):295-304. doi: 10.1037//0022-006x.59.2.295. PMID: 2030191.
- DiClemente CC. Motivation for Change: Implications for Substance Abuse Treatment. *Psychological Science*, 1999; 10(3), 209–213. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00137>
- Diclemente C. The transtheoretical model of intentional behaviour change. *Drugs and Alcohol Today*. 2007; 29-33. doi:10.1108/17459265200700007.
- Drake LR, Scott PJH. DARK Classics in Chemical Neuroscience: Cocaine. *ACS Chem Neurosci*. 2018 Oct 17;9(10):2358-2372. doi: 10.1021/acscchemneuro.8b00117. Epub 2018 Apr 24. PMID: 29630337; PMCID: PMC6197930.
- Escobedo Alvarado J, Oropeza Tena R, & Vite Sierra a. Factores asociados a la deserción en un tratamiento breve para usuarios de cocaína. En-claves del Pensamiento, I (2),117-131.[fecha de Consulta 23 de Agosto de 2022]. ISSN: 1870-879X. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=141115626007>
- Faustino B, Oliveira J, Lopes P. Diagnostic precision of the Wisconsin Card Sorting Test in assessing cognitive deficits in substance use disorders. *Appl Neuropsychol Adult*. 2021 Mar-Apr;28(2):165-172. doi: 10.1080/23279095.2019.1607737. Epub 2019 May 6.
- Fernandez-Duque D, Baird JA, Posner MI. Executive attention and metacognitive regulation. *Conscious Cogn*. 2000 Jun;9(2 Pt 1):288-307. doi: 10.1006/ccog.2000.0447. PMID: 10924249.
- Fischman M & Foltin R. Cocaine and the amphetamines. *The international handbook of addiction behavior*, 2021, 85-89.
- Fischman M & Johanson C. Cocaine. In *Pharmacological aspects of drug dependence* 1996, pp.159-195. Springer, Berlin.
- Fuster JM. *The prefrontal cortex*. 5ª edition. ELSERVIER. 2015. 9-253 pp.
- Fuster JM. The prefrontal cortex an update: time is of the essence. *Neuron*. 2001 May; 30(2):319-33.
- Feldman RS, Meyer JS & Quenzer LF. *Principles of Neuropsychopharmacology*. Sinauer Associates 1997, Inc., Publishers.
- Fumagalli J, Soriano F, Shalón D, Barreyro JP & Martínez-Cuitiño M. Phonological and Semantic Verbal Fluency Tasks in a Sample of Argentinean Children. *Temas en Psicología*. 2017. 25. 998-1005. doi:10.9788/TP2017.3-05En.

- Flores AE. Efectos de la cocaína en el ser humano. *Trastornos Adictivos*. Jul, 2008, 10(3): 151-65. DOI: 10.1016/S1575-0973(08)76362-1.
- Friman M, Huck J, Olsson LE. Transtheoretical Model of Change during Travel Behavior Interventions: An Integrative Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2017 May 30;14(6):581. doi: 10.3390/ijerph14060581. PMID: 28556810.
- Fox CJ, Mueller ST, Gray HM, Raber J, Piper BJ. Evaluation of a short-form of the Berg Card Sorting Test. *PLoS One*. 2013 May 14;8(5):e63885. doi: 10.1371/journal.pone.0063885. PMID: 23691107; PMCID: PMC3653789.
- Gawin FH. Cocaine addiction: psychology and neurophysiology. *Science*. 1991 Mar 29;251(5001):1580-6. doi: 10.1126/science.2011738. Erratum in: *Science* 1991 Aug 2;253(5019):494. PMID: 2011738.
- Goldberg, Elkhonon. *The Executive Brain: Frontal Lobes and the Civilized Mind*. New York: Oxford UP, 2001. Print.
- Gruber SA, Rogowska J, Holcomb P, Soraci S, Yurgelun-Todd D. Stroop performance in normal control subjects: an fMRI study. *Neuroimage*. 2002 Jun;16(2):349-60. doi: 10.1006/nimg.2002.1089. PMID: 12030821.
- Hashemzadeh M, Rahimi A, Zare-Farashbandi F, Alavi-Naeini AM, Daei A. Transtheoretical Model of Health Behavioral Change: A Systematic Review. *Iran J Nurs Midwifery Res*. 2019 Mar-Apr;24(2):83-90. doi: 10.4103/ijnmr.IJNMR_94_17. PMID: 30820217
- Heaton R, Chelune G, Talley J, Kay G & Curtiss G. WCST: Test de clasificación de tarjetas de Wisconsin. 2001; Madrid, Spain
- Hirshorn EA, Thompson-Schill SL. Role of the left inferior frontal gyrus in covert word retrieval: neural correlates of switching during verbal fluency. *Neuropsychologia*. 2006; 44(12):2547-57. Epub 2006 May 24.
- Howard S. *Drugs of abuse. Pharmacology and molecular mechanisms*. 1^a Edition. Edit. Wiley Blackwel. 2014 13-65 pp.
- Hurks PP, Vles JS, Hendriksen JG, Kalff AC, Feron FJ, Kroes M, van Zeben TM, Steyaert J, Jolles J. Semantic category fluency versus initial letter fluency over 60 seconds as a measure of automatic and controlled processing in healthy school-aged children. *J Clin Exp Neuropsychol*. 2006 Jul;28(5):684-95. doi: 10.1080/13803390590954191.
- Hyman SE, Malenka RC. Addiction and the brain: the neurobiology of compulsion and its persistence. *Nat Rev Neurosci*. 2001 Oct;2(10):695-703. doi: 10.1038/35094560. PMID: 11584307.
- Hyman SE. The neurobiology of addiction: implications for voluntary control of behavior. *Am J Bioeth*. 2007 Jan;7(1):8-11. doi: 10.1080/15265160601063969. PMID: 17366151.
- Injoque-Ricle I & Burin DI. Memoria de Trabajo y Planificación en niños: validación de la prueba Torre de Londres, 2011. *Neuropsicología Latinoamericana*, 3(2), 31-38. Recuperado el 23 de agosto de 2022, de http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2075-94792011000200005&lng=pt&tlng
- 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 Drogas. 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 y Mendoza-Alvarado L.
- Jurado MB, Rosselli M. The elusive nature of executive functions: a review of our current understanding. *Neuropsychol Rev*. 2007 Sep;17(3):213-33. doi: 10.1007/s11065-007-9040-z. Epub 2007 Sep 5. PMID: 17786559.
- Kalivas PW. The glutamate homeostasis hypothesis of addiction. *Nat Rev Neurosci*. 2009 Aug;10(8):561-72. doi: 10.1038/nrn2515. Epub 2009 Jul 1. PMID: 19571793.
- Kazui H, Kitagaki H, Mori E. Cortical activation during retrieval of arithmetical facts and actual calculation: a functional magnetic resonance imaging study. *Psychiatry Clin Neurosci*. 2000 Aug;54(4):479-85.
- Kassubek J, Juengling FD, Ecker D, Landwehrmeyer GB. Thalamic atrophy in Huntington's disease co-varies with cognitive performance: a morphometric MRI analysis. *Cereb Cortex*. 2005 Jun;15(6):846-53. doi: 10.1093/cercor/bhh185. Epub 2004 Sep 30.
- Kendler KS, Bulik CM, Silberg J, Hettema JM, Myers J, Prescott CA. Childhood sexual abuse and adult psychiatric and substance use disorders in women: an epidemiological and cotwin control analysis. *Arch Gen Psychiatry*. 2000 Oct;57(10):953-9. doi: 10.1001/archpsyc.57.10.953. PMID: 11015813.
- Kendler KS, Karkowski LM, Neale MC, Prescott CA. Illicit psychoactive substance use, heavy use, abuse, and dependence in a US population-based sample of male twins. *Arch Gen Psychiatry*. 2000 Mar;57(3):261-9. doi: 10.1001/archpsyc.57.3.261.
- Kendler KS, Karkowski LM, Prescott CA. Causal relationship between stressful life events and the onset of major depression. *Am J Psychiatry*. 1999 Jun;156(6):837-41. doi: 10.1176/ajp.156.6.837. PMID: 10360120.
- Kikyo H, Ohki K, Miyashita Y. Neural correlates for feeling-of-knowing: an fMRI parametric analysis. *Neuron*. 2002 Sep 26;36(1):177-86. doi: 10.1016/s0896-6273(02)00939-x. PMID: 12367516.

- Kikyo H, Miyashita Y. Temporal lobe activations of "feeling-of-knowing" induced by face-name associations. *Neuroimage*. 2004 Dec;23(4):1348-57. doi: 10.1016/j.neuroimage.2004.08.013. PMID: 15589099.
- Koob GF, Arends MA & LeMoal M. (2014). Drugs, addiction and the brain. *El Sevier*, 1-333 pp
- Koob GF, Ahmed SH, Boutrel B, Chen SA, Kenny PJ, Markou A, O'Dell LE, Parsons LH, Sanna PP. Neurobiological mechanisms in the transition from drug use to drug dependence. *Neurosci Biobehav Rev*. 2004 Jan;27(8):739-49. doi: 10.1016/j.neubiorev.2003.11.007. PMID: 15019424.
- Koob GF, Le Moal M. Drug addiction, dysregulation of reward, and allostasis. *Neuropsychopharmacology*. 2001 Feb;24(2):97-129. doi: 10.1016/S0893-133X(00)00195-0. PMID: 11120394.
- Koffarnus MN, Kaplan BA. Clinical models of decision making in addiction. *Pharmacol Biochem Behav*. 2018 Jan;164:71-83. doi: 10.1016/j.pbb.2017.08.010. Epub 2017 Aug 26. PMID: 28851586; PMCID: PMC5747979.
- Konishi S, Hayashi T, Uchida I, Kikyo H, Takahashi E, Miyashita Y. Hemispheric asymmetry in human lateral prefrontal cortex during cognitive set shifting. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2002 May 28;99(11):7803-8.
- Krikorian R & Bartok J. Developmental Data for the Porteus Maze Test. *Clinical Neuropsychologist Clin Neuropsychol*. 1998. 12. 305-310. 10.1076/clin.12.3.305.1984.
- Larquet M, Coricelli G, Opolczynski G, Thibaut F. Impaired decision making in schizophrenia and orbitofrontal cortex lesion patients. *Schizophr Res*. 2010 Feb;116(2-3):266-73. doi: 10.1016/j.schres.2009.11.010. PMID: 20022219.
- Lie C, Specht K, Marshall J, Fink G. Using fMRI to decompose the neural processes underlying the Wisconsin Card Sorting Test. *Neuroimage*. 2006 Apr 15;30(3):1038-49. doi: 10.1016/j.neuroimage.2005.10.031. Epub 2006 Jan 18.
- Levin HS, Culhane KA, Hartmann J, Evankovich K, Mattson A J, Harward H, Ringholz G, Ewing-Cobbs L & Fletcher JM. Developmental changes in performance on tests of purported frontal lobe functioning. *Developmental Neuropsychology*, 1991. 7(3), 377–395. <https://doi.org/10.1080/87565649109540499>
- Lyvers M. "Loss of control" in alcoholism and drug addiction: a neuroscientific interpretation. *Exp Clin Psychopharmacol*. 2000 May;8(2):225-49. doi: 10.1037//1064-1297.8.2.225. PMID: 10843306.
- Lizasoain I, Moro MA & Lorenzo P. Cocaína: aspectos farmacológicos. *Adicciones*, 2002;13 (2): 37-45.
- Lüscher C, Bellone C. Cocaine-evoked synaptic plasticity: a key to addiction? *Nat Neurosci*. 2008 Jul;11(7):737-8.
- McConaughy EA, DiClemente CC, Prochaska JO & Velicer WF. Stages of change in psychotherapy: A follow-up report. *Psychotherapy*: 1998;26(4), 494–503. <https://doi.org/10.1037/h0085468>
- Marino JC, Fernández LA & Alderete AM. Valores normativos y validez conceptual del test de laberinto de Porteus en una muestra de adultos argentinos. *Revista Neurologica Argentina* 2001, 26: 102-107.
- Maril A, Simons JS, Mitchell JP, Schwartz BL, Schacter DL. Feeling-of-knowing in episodic memory: an event-related fMRI study. *Neuroimage*. 2003 Apr;18(4):827-36. doi: 10.1016/s1053-8119(03)00014-4. PMID: 12725759.
- Marín-Navarrete R, Templos-Núñez L, Eliosa-Hernández A, Villalobos-Gallegos L, Fernández-Mondragón J, Pérez-López A, Galván Sosa A, Verdeja RE., Alonso E, D Feaster J and Horigian VE. 2014. Characteristics of a Treatment-Seeking Population in Outpatient Addiction Treatment Centers in Mexico, *Substance Use and Misuse*, 49:13, 1784-1794.
- Martin RC & Romani C. Verbal working memory and sentence comprehension: A multiple-components view. *Neuropsychology*, 1994, 8(4), 506–523. <https://doi.org/10.1037/0894-4105.8.4.506>
- Mack JL & Patterson MB. Executive Dysfunction and Alzheimer's disease: Performance on a test of planning ability, the Porteus Maze Test. *Neuropsychology*, 1995; 9(4): 556-564.
- Mieczkowski T, Barzelay D, Gropper B & Wish E. Concordance of three measures of cocaine use in an arrestee population: hair, urine, and self-report. *J Psychoactive Drugs*. 1991 Jul-Sep;23(3):241-9.
- Mitchell RL, Phillips LH. The psychological, neurochemical and functional neuroanatomical mediators of the effects of positive and negative mood on executive functions. *Neuropsychologia*. 2007 Mar 2;45(4):617-29. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2006.06.030. Epub 2006 Sep 7. PMID: 16962146.
- Miller EK, Cohen JD. An integrative theory of prefrontal cortex function. *Annu Rev Neurosci*. 2001;24:167-202.
- Mogedas Valladares AI, Alameda Bailén JR. Toma de decisiones en pacientes drogodependientes [Decision-making in drug-dependent patients]. *Adicciones*. 2011;23(4):277-87. Spanish. PMID: 22249893.
- Monchi O, Petrides M, Strafella AP, Worsley KJ, Doyon J. Functional role of the basal ganglia in the planning and execution of actions. *Ann Neurol*. 2006 Feb;59(2):257-64. doi: 10.1002/ana.20742. PMID: 16437582.
- Monchi O, Petrides M, Petre V, Worsley K, Dagher A. Wisconsin Card Sorting revisited: distinct neural circuits participating in different stages of the task identified by event-related functional magnetic resonance imaging. *J Neurosci*. 2001 Oct 1;21(19):7733-41. doi: 10.1523/JNEUROSCI.21-19-07733.2001

- Nestler EJ. Molecular basis of long-term plasticity underlying addiction. *Nat Rev Neurosci*. 2001 Feb;2(2):119-28. doi: 10.1038/35053570. Erratum in: *Nat Rev Neurosci* 2001 Mar;2(3):215. PMID: 11252991.
- Nestler EJ. Genes and addiction. *Nat Genet*. 2000 Nov;26(3):277-81. doi: 10.1038/81570. PMID: 11062465.
- Nestler EJ. Molecular mechanisms of drug addiction. *Neuropharmacology*. 2004;47 Suppl 1:24-32. doi: 10.1016/j.neuropharm.2004.06.031. PMID: 15464123.
- Ongür D, Ferry AT, Price JL. Architectonic subdivision of the human orbital and medial prefrontal cortex. *J Comp Neurol*. 2003 Jun 2;460(3):425-49. doi: 10.1002/cne.10609. PMID: 12692859.
- Partridge BJ, Bell SK, Lucke JC, Yeates S, Hall WD. Smart drugs "as common as coffee": media hype about neuroenhancement. *PLoS One*. 2011;6(11):e28416. doi: 10.1371/journal.pone.0028416. Epub 2011 Nov 30.
- Pantalon MV, Swanson AJ. Use of the University of Rhode Island Change Assessment to measure motivational readiness to change in psychiatric and dually diagnosed individuals. *Psychol Addict Behav*. 2003 Jun;17(2):91-7.
- Piatt A, Fields J, Paolo AM, Tröster A. Action (verb naming) fluency as an executive function measure: convergent and divergent evidence of validity. *Neuropsychologia*. 1999 Dec;37(13):1499-503.
- Piper B, Li V, Eiwaz M, Kobel Y, Benice T, Chu A, Olsen R, Rice D, Gray H, Mueller S &, Raber J. Executive function on the Psychology Experiment Building Language tests. *Behav Res Methods*. 2012 Mar;44(1):110-23. doi: 10.3758/s13428-011-0096-6. Erratum in: *Behav Res Methods*. 2012 Mar;44(1):124
- Phillips LH, Wynn V, Gilhooly KJ, Della Sala S, Logie RH. The role of memory in the Tower of London task. *Memory*. 1999 Mar;7(2):209-31. doi: 10.1080/741944066. PMID: 10645380.
- Prochaska JO, DiClemente CC, Norcross JC. In search of how people change. Applications to addictive behaviors. *Am Psychol*. 1992 Sep;47(9):1102-14. doi: 10.1037//0003-066x.47.9.1102. PMID: 1329589.
- Porteus SD. The measurement of intelligence: six hundred and fifty-three children examined by the Binet and Porteus Test. *Nov, 1951*. 3 (21), 172-185 <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1951.tb02787.x>
- Potvin S, Stavro K, Rizkallah E, Pelletier J. Cocaine and cognition: a systematic quantitative review. *J Addict Med*. 2014 Sep-Oct;8(5):368-76. doi: 10.1097/ADM.0000000000000066. PMID: 25187977.
- Planchard JH, Corrion K, Lehmann L, d'Arripe-Longueville F. Worksite Physical Activity Barriers and Facilitators: A Qualitative Study Based on the Transtheoretical Model of Change. *Front Public Health*. 2018 Nov 15;6:326.
- Reeve J, (2005). *Motivación y emoción*. 5ª ed, México, Mc Graw Hill, Educación. 4-437.
- Robinson TE, Berridge KC. *Addiction*. *Annu Rev Psychol*. 2003;54:25-53.
- Roth U., Eric, & Exeni B., Scherezada (2010). Exploración de la Validez y la Confiabilidad del Instrumento en la Medición de la Disposición al Cambio en Fumadores Habituales. *Ajayu. Órgano de Difusión Científica del Departamento de Psicología de la Universidad Católica Boliviana "San Pablo"*, 8(2),101-121.[fecha de Consulta 24 de Agosto de 2022]. ISSN: Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=461545466005>
- Roberts AC, Robbins TW & Weiskrantz, L. (Eds.). (1998). *The prefrontal cortex: Executive and cognitive functions*. Oxford University Press.<https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198524410.001.0001>
- Ruff RM, Light RH, Parker SB, Levin HS. The psychological construct of word fluency. *Brain Lang*. 1997 May;57(3):394-405. doi: 10.1006/brln.1997.1755. PMID: 9126423.
- Sampieri RH, Fernández CC y Baptista LP. (2010). *Metodología de la investigación*. 5ª. Edición Mc Graw Hill
- Siegel RK. Cocaine smoking. *J Psychoactive Drugs*. 1982 Oct-Dec;14(4):271-359. doi: 10.1080/02791072.1982.10524303.
- Serafini K, Wendt DC, Ornelas IJ, Doyle SR, Donovan DM. Substance use and treatment outcomes among Spanish-speaking Latino/as from four acculturation types. *Psychol Addict Behav*. 2017 Mar;31(2):180-188.
- Stelzer T, Brookes DT, Gladding G and Mestre JP. Impact of multimedia learning modules on an introductory course on electricity and magnetism. *American Journal of Physics*, 2010, 78(7), 755-759.
- Starcke K, Agorku JD, Brand M. Exposure to Unsolvable Anagrams Impairs Performance on the Iowa Gambling Task. *Front Behav Neurosci*. 2017 Jun 8;11:114. doi: 10.3389/fnbeh.2017.00114. PMID: 28642693.
- Sokol SM, McCloskey M, Cohen NJ, Aliminosa D. Cognitive representations and processes in arithmetic: inferences from the performance of brain-damaged subjects. *J Exp Psychol Learn Mem Cogn*. 1991 May;17(3):355-76.
- Sobell L, Sobell MB (1992). Timeline Follow-Back. In: Litten, R.Z., Allen, J.P. (eds) *Measuring Alcohol Consumption*. Humana Press, Totowa, NJ. https://doi.org/10.1007/978-1-4612-0357-5_3
- Simpson E, Balsam PD. The Behavioral Neuroscience of Motivation: An Overview of Concepts, Measures, and Translational Applications. *Curr Top Behav Neurosci*. 2016;27:1-12. doi: 10.1007/7854_2015_402.
- Sahakian B, Morein-Zamir S. Professor's little helper. *Nature*. 2007 Dec 20;450(7173):1157-9. doi: 10.1038/4501157a

- Stevens M, Kaplan R, Hesselbrock V. Executive-cognitive functioning in the development of antisocial personality disorder. *Addict Behav.* 2003 Mar;28(2):285-300. doi: 10.1016/s0306-4603(01)00232-5. PMID: 12573679.
- Stuss D, Levine B. Adult clinical neuropsychology: lessons from studies of the frontal lobes. *Annu Rev Psychol.* 2002;53:401-33. doi: 10.1146/annurev.psych.53.100901.135220. PMID: 11752491.
- Stuss DT Alexander M. Executive functions and the frontal lobes: a conceptual view. *Psychol Res.* 2000;63(3-4):289-98.
- Stuss D, Benson D, Clermont R, Della Malva C, Kaplan E, Weir W. Language functioning after bilateral prefrontal leukotomy. *Brain Lang.* 1986 May;28(1):66-70. doi: 10.1016/0093-934x(86)90091-x. PMID: 2424546.
- Spronk D, van Wel J, Ramaekers J, Verkes R. Characterizing the cognitive effects of cocaine: a comprehensive review. *Neurosci Biobehav Rev.* 2013 Sep;37(8):1838-59. doi: 10.1016/j.neubiorev.2013.07.003. Epub 2013 Jul 20.
- Talati A, Hirsch J. Functional specialization within the medial frontal gyrus for perceptual go/no-go decisions based on "what," "when," and "where" related information: an fMRI study. *J Cogn Neurosci.* 2005 Jul;17(7):981-93.
- Tirapu-Ustárroz J, García-Molina A, Luna-Lario P, Roig-Rovira T, Pelegrín-Valero C. Modelos de funciones y control ejecutivo (I). *Rev Neurol* 2008;46 (11):684-692 doi: 10.33588/rn.4611.2008119
- Tirapu-Ustárroz J, García-Molina A, Luna-Lario P, Roig-Rovira T, Pelegrín-Valero C. Modelos de funciones y control ejecutivo (II). *Rev Neurol* 2008; 46 (12):742-750 doi: 10.33588/rn.4612.2008252
- Tsujimoto S, Yamamoto T, Kawaguchi H, Koizumi H, Sawaguchi T. Prefrontal cortical activation associated with working memory in adults and preschool children: an event-related optical topography study. *Cereb Cortex.* 2004 Jul;14(7):703-12. doi: 10.1093/cercor/bhh030. Epub 2004 Apr 14. PMID: 15084489.
- Tombaugh T, Kozak J, Rees L. Normative data stratified by age and education for two measures of verbal fluency: FAS and animal naming. *Arch Clin Neuropsychol.* 1999 Feb;14(2):167-77. PMID: 14590600.
- Unterrainer J, Rahm B, Halsband U, Kaller C. What is in a name: comparing the Tower of London with one of its variants. *Brain Res Cogn Brain Res.* 2005 May;23(2-3):418-28. doi: 10.1016/j.cogbrainres.2004.11.013. PMID: 15820648.
- Unterrainer J, Ruff C, Rahm B, Kaller C, Spreer J, Schwarzwald R, Halsband U. The influence of sex differences and individual task performance on brain activation during planning. *Neuroimage.* 2005 Jan 15;24(2):586-90.
- van den Bos R, Koot S, de Visser L. A rodent version of the Iowa Gambling Task: 7 years of progress. *Front Psychol.* 2014 Mar 18;5:203. doi: 10.3389/fpsyg.2014.00203. PMID: 24672498; PMCID: PMC3957418.
- van Gorp W, Altshuler L, Theberge D, Wilkins J, Dixon W. Cognitive impairment in euthymic bipolar patients with and without prior alcohol dependence. A preliminary study. *Arch Gen Psychiatry.* 1998 Jan;55(1):41-6.
- van Gorp W, Altshuler L, Theberge D, Mintz J. Declarative and procedural memory in bipolar disorder. *Biol Psychiatry.* 1999 Aug 15;46(4):525-31. doi: 10.1016/s0006-3223(98)00336-9. PMID: 10459403.
- von Diemen, L., Kapczinski, F., Sordi, A. O., de Magalhães Narvaez, J. C., Guimaraes, L. S., Kessler, F. H., ... Pechansky, F. (2014). Increase in brain-derived neurotrophic factor expression in early crack cocaine withdrawal. *Int J Neuropsychopharmacol*, 17(1), 33–40. <https://doi.org/10.1017/S146114571300103X>
- Villatoro Velázquez J, Medina-Mora Icaza M, Martín del Campo Sánchez R, Fregoso D, Bustos Gamiño M, Resendiz Escobar E, Mujica Salazar R, Bretón Cirett M, Soto Hernández I, & Cañas Martínez V. Drugs use in Mexican students: trends and Magnitude of the problem. *Salud Mental*, 2016, 39(4), 193-203.
- World Drug Report 2019 (United Nations publication, Sales No. E.19.XI.8). Secretaria de Salud, Secretaria de prevención y Promoción de la Salud, Dirección General de Epidemiología. Sistema de Vigilancia Epidemiológica de las Adicciones SISVEA, 2016
- Weiss E, Siedentopf C, Hofer A, Deisenhammer A, Hoptman M, Kremser C, Golaszewski S, Felber S, Fleischhacker W, Delazer M. Brain activation pattern during a verbal fluency test in healthy male and female volunteers: a functional magnetic resonance imaging study. *Neurosci Lett.* 2003 Dec 11;352(3):191-4.
- Walsh S, Donny E, Nuzzo P, Umbricht A, Bigelow G. Cocaine abuse versus cocaine dependence: cocaine self-administration and pharmacodynamic response in the human laboratory. *Drug Alcohol Depend.* 2010 Jan 1;106(1):28-37. doi: 10.1016/j.drugalcdep.2009.07.011. Epub 2009 Aug 29.
- Wagner G, Koch K, Reichenbach J, Sauer H, Schlösser R. The special involvement of the rostralateral prefrontal cortex in planning abilities: an event-related fMRI study with the Tower of London paradigm. *Neuropsychologia.* 2006;44(12):2337-47. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2006.05.014. Epub 2006 Jun 27. PMID: 16806311.

ANEXO I Adicciones

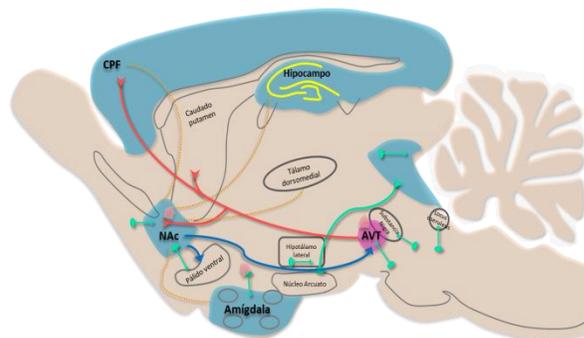
Figura A

Clasificación para el diagnóstico de adicción.



Figura B

Circuitos neuronales claves en la adicción (modelo de cerebro de rata, de corte sagital).

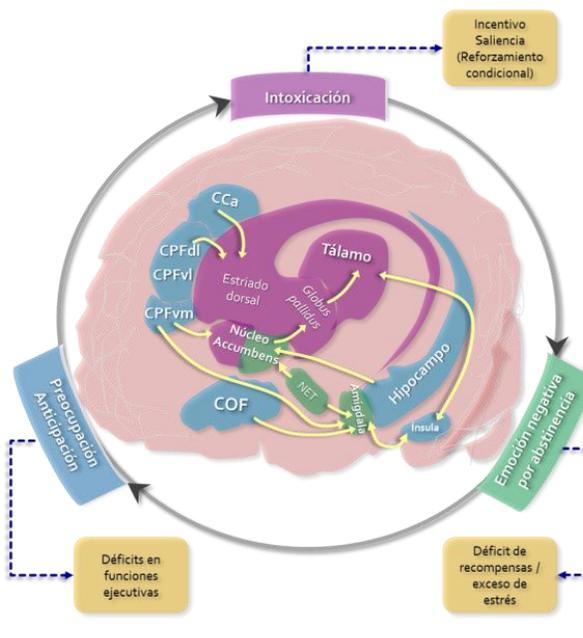


Nota. Las neuronas de DA se originan en el VTA (●) que se proyectan al NAc, a la CPF (■) y a estructuras límbicas como caudado-putamen y amígdala. La línea punteada indica las aferencias límbicas del NAc (⇌), mientras que la línea azul (→) indica las proyecciones eferentes; (→) línea roja indica proyecciones de neuronas DA; (→) línea verde representa neuronas de péptidos opioides; el área azul, indica una distribución aproximada de receptores GABA; (→) representa una distribución aproximada de receptores nicotínicos (ACh). Imagen modificada de Nestler, 2001; 2004.

Nota Criterios diagnósticos. Información modificada del DSMV, 2013; OMS y Koob et al, 2014.

Figura C

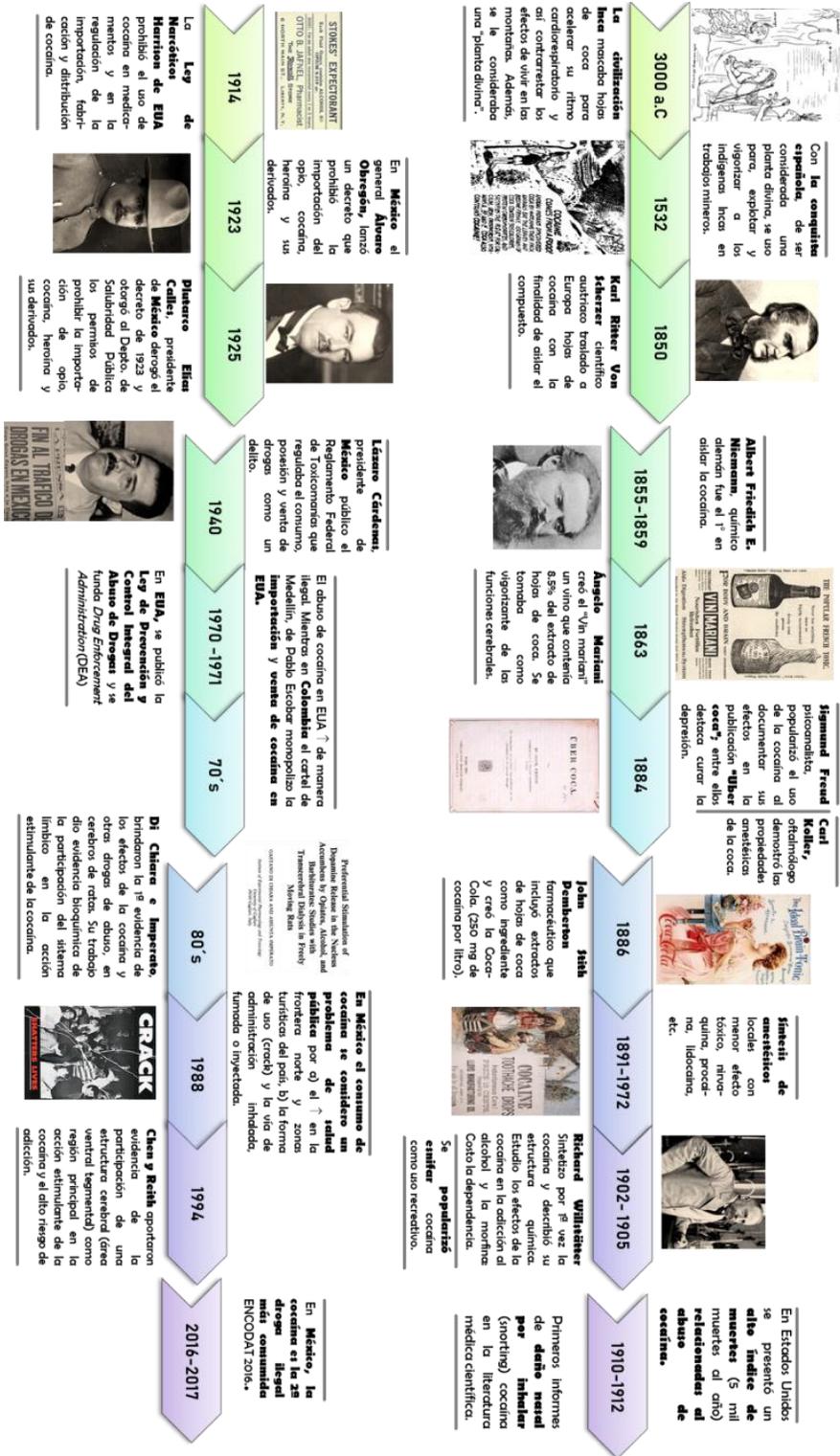
Estructuras cerebrales involucradas en las etapas del ciclo de la adicción.



Nota. (■) Tálamo, estriado dorsal, *globus pallidus* y NAc; (■) Amígdala, NAc y Núcleo de la base de la estria terminal; (■) Hipocampo, Ínsula, corteza orbitofrontal (COF), corteza prefrontal ventro medial (CPFvm), corteza prefrontal ventro lateral (CPFvl) y corteza prefrontal dorsolateral (CPFdl). Modificado de Koob et al., 2004.

ANEXO II Cocaína

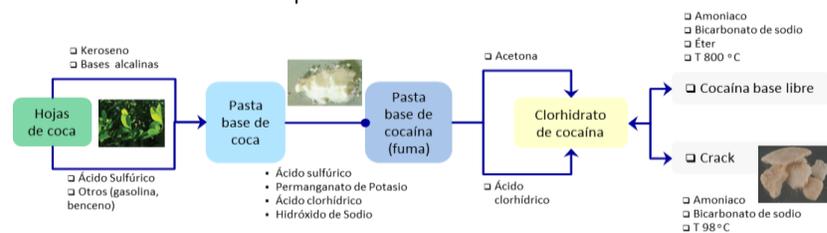
Línea del tiempo del consumo y uso de la cocaína. Información tomada de Drake, and Scott, 2018; Del Borge, J, 2014; Howard, 2014; Méndez-Díaz, M, 2014; Zetner, 1984; Parrel, 1982.



ANEXO III

Figura D

Proceso de extracción de los productos de la cocaína.

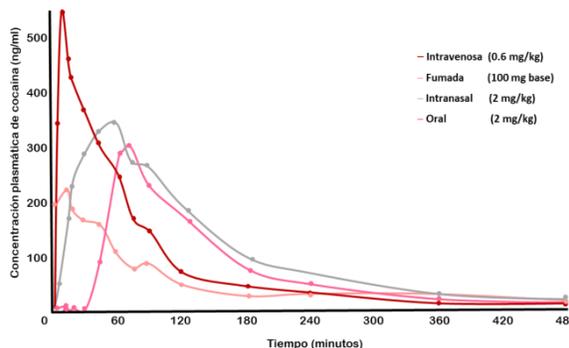


Nota. Los alcaloides de las hojas son extraídos por precipitado básico, que resulta en una pasta de coca, la cual se transforma mediante oxidación con ácido clorhídrico en clorhidrato de cocaína, que es la principal sustancia ilegal presente en la cocaína. Si se extrae y procesan las hojas de coca con keroseno o ácido sulfúrico, se forma un

producto intermedio, los *crisales de gas* que también se le conoce como base de cocaína o pasta base. El clorhidrato de cocaína combinado con amoníaco o con bicarbonato de sodio y una solución acuosa a cierta temperatura en específico da como resultado la base libre o el crack. Información tomada y modificada de Flores, 2008; del Bosque, 2014; Johanson & Fischman, 1989; y 1982 Part I: History of Cocaine Smoking.

Figura E

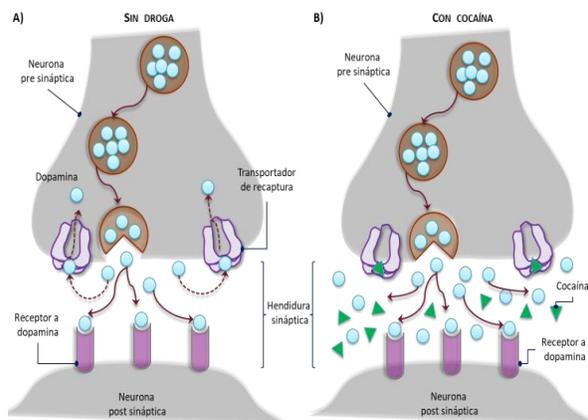
Concentración máxima de cocaína en el organismo de acuerdo a la vía de administración.



Nota. Información modificada de Feldman et al., 1997; Cruz Martín del Campo, 2014; Flores, 2008.

Figura F

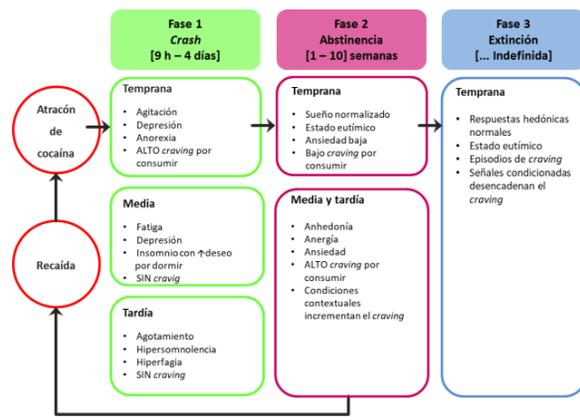
Mecanismo de acción de la cocaína.



Nota. A) En condiciones fisiológicas, como respuesta a un estímulo, una neurona libera su neurotransmisor a la hendidura sináptica, éste es capaz de actuar sobre diferentes receptores pre-sinápticos o post-sinápticos que activaran una cascada de señalización para reprimir o activar de acuerdo al neurotransmisor asociado. La disponibilidad del neurotransmisor en la hendidura sináptica está regulada por su transportador de recaptura y para terminar o modular dicho efecto, el neurotransmisor es capturado por acción de los transportadores de recaptura y los transporta de regreso a la terminal presináptica que lo liberó. **B)** De tal manera, la cocaína actúa inhibiendo la eliminación del neurotransmisor de la hendidura sináptica al bloquear su recaptura. Este bloqueo, forma un complejo con alguna proteína transportadora de monoaminas, por ejemplo la DAT, bloqueando así la capacidad del transportador para eliminar las monoaminas de la hendidura sináptica. Información tomada de Sibille & Lewis, 2006; Figura modificada de Koob et al. 2014.

Figura G

Fases del proceso a la dependencia a cocaína.

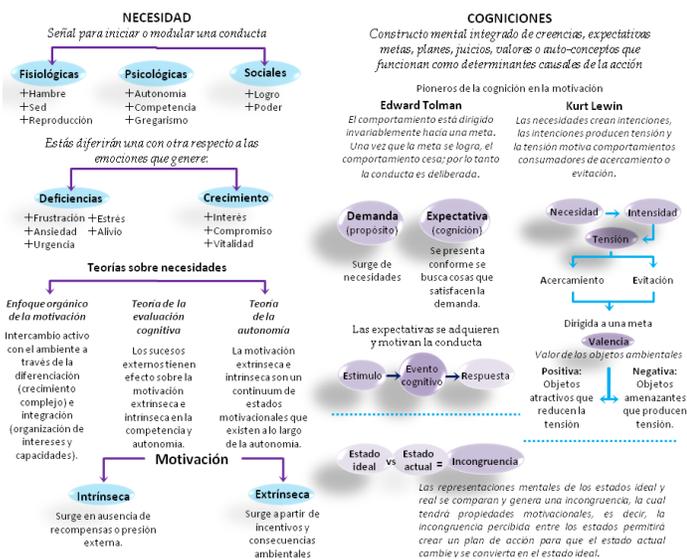


Nota. Descripción de las características involucradas en cada una de las fases en la dependencia a cocaína: crash, abstinencia y extinción. Información tomada de Feldman, 1997.

ANEXO IV

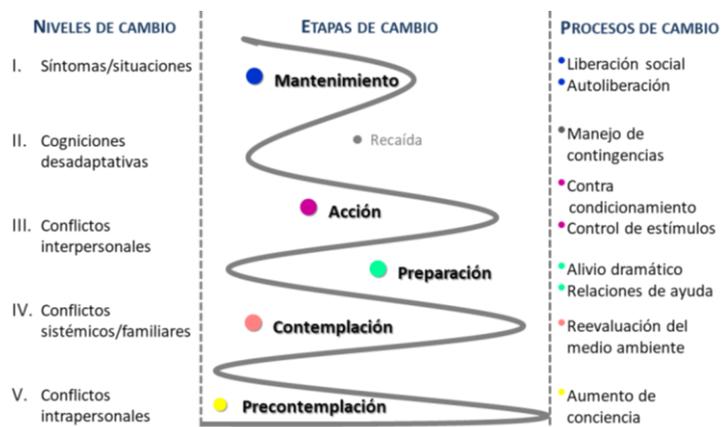
Motivación

Figura H
Necesidades y cogniciones



Nota. Descripción de las características de dos de los cuatro elementos fundamentales de la motivación. Información modificada de Reeve, 2005; 2009.

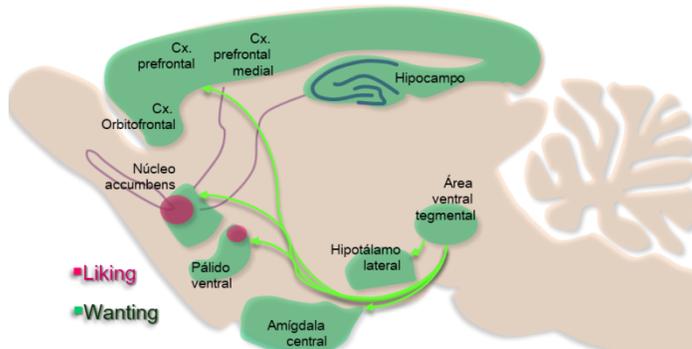
Figura I
Dimensiones del modelo de la motivación al cambio.



Descripción de las etapas de cambio en las personas: ● Ignoran que tengan un problema. ● Reconocen el problema, pero no se comprometen a solucionarlo. ● Integración de intención y plan de acción enfocado a la abstinencia o reducción. ● Involucra toma de decisiones, que resulta exitoso durante un periodo mínimo de 6 meses. ● Mantenimiento de hábitos nuevos durante más de 6 meses.

Nota. a) Esquema del modelo transteorico; b) descripción de las características de las etapa de cambio. Información modificada de Prochaska et al., 1992.

Figura J
Áreas cerebrales involucradas en la motivación por la búsqueda del placer (Modelo de cerebro de rata, corte sagital).

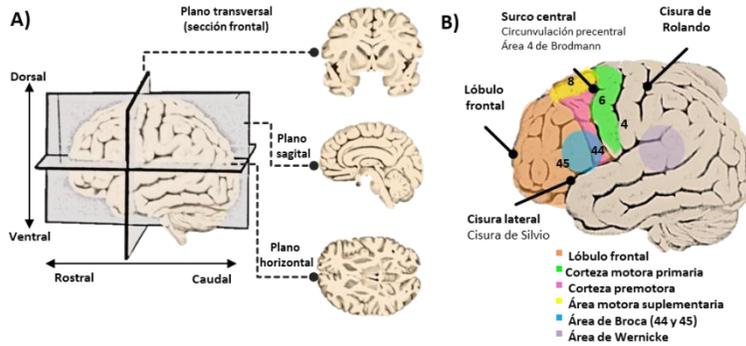


Nota. En verde se encuentran las estructuras cerebrales relacionadas al wanting y en rojo las relacionadas al liking. Modificado de Simpson & Balsam, 2016.

ANEXO V Cognición

Figura K.

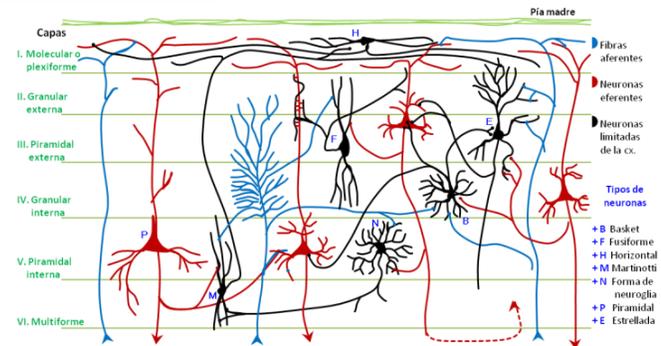
Neuro-eje del sistema nervioso central (SNC)



Nota. La localización del lóbulo frontal en el SNC se describe en relación al neuro-eje, una línea imaginaria trazada a lo largo de la médula espinal hasta la parte frontal del encéfalo. **A)** Planos de corte del SNC, **B)** Representación esquemática de las regiones y subregiones del lóbulo frontal. Modificado de Carlson, 2006.

Figura L.

Esquema representativo de la cito arquitectura de la CPF

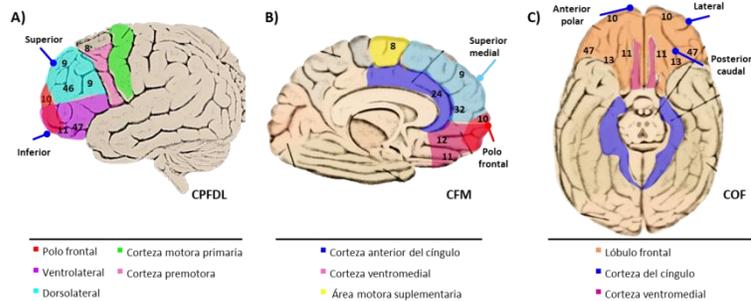


Nota. Capas de la corteza cerebral y de sus principales neuronas. Información modificada de Fuster, 2008 y Briar et al., 2004.

I. Conformada por dendritas de neuronas apical, piramidal y de axones horizontales (sináptica). II. Formada de células piramidales y estrelladas pequeñas. III. Formada de células piramidales pequeñas y medianas con proyección cortical y subcortical; constituye la principal proyección eferente cortico-cortical. IV. Formada de células estrelladas y piramidales (cx. de asociación); recibe aferencias tálamo cortical (información sensitiva). V. Formada de células grandes piramidales, estrelladas y de Martinotti; los axones proyectan subcorticalmente a los ganglios basales, tracto cortico espinal y médula espinal. VI. Formada de células fusiformes pequeñas, con proyecciones eferentes a la corteza, el tálamo y los núcleos estriados. Estas conexiones pueden ser excitatorias como inhibitorias.

Figura M.

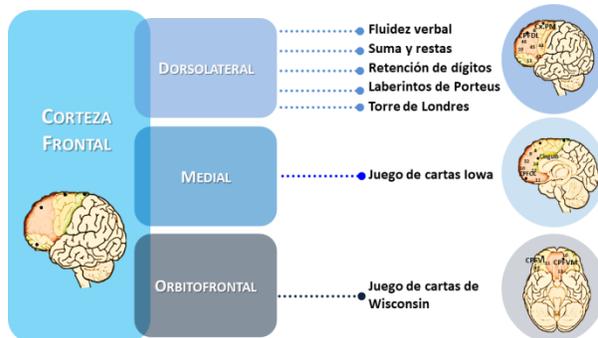
Representación de las regiones de la corteza prefrontal.



Nota. a) corteza prefrontal dorsolateral (CPFdl); b) corteza prefrontal medial (CPM) y c) corteza orbitofrontal (COF). Información tomada y modificada de Carlson, 2006 y Fuster, 2015.

Figura N.

Representación de las regiones cerebrales involucradas en algunas tareas cognitivas.



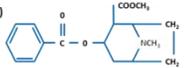
Nota. En la izquierda de la tabla se observa el nombre de las regiones que constituyen la CPF; a la derecha se observa las tareas cognitivas que evalúan la funcionalidad de cada estructura como un esquema de cada área.

ANEXO VI

Tabla a.

Propiedades fisicoquímicas y farmacocinéticas de la cocaína.

Nota. a) Planta *Erythroxylum coca*, b) polvo blanco, cocaína, c) estructura química. Información tomada de Scott & Drake 2018, Cruz Martín del Campo, 2014; Howard, 2014.

	Fórmula molecular C ₁₇ H ₂₁ NO ₄	Punto de fusión 93.5-98 °C	Biodisponibilidad • Oral: 33% • Nasal: 60-80% • Spray: 24-43%
	Peso molecular 303.358 g/mol	Punto de ebullición 187 °C	Metabolismo Hepático [citocromo P450 3A4]
	Masa 303.147 g/mol	Solubilidad en agua 1.8 g/L (20 °C)	Excreción Renal [benzoilecgonina y metil éster de ecgonina]
	Clasificación química Alcaloide tropano	Vida media biológica 1 hora	Vías de administración • Tópica • Oral • Nasal • Parental
	Descripción física Cristales sólidos o polvo blanco	LD₅₀ 95.1 mg/kg	

Formas de consumo	Duración de efectos	Concentración de cocaína (pureza)	% en plasma	Concentración máxima plasmática	
Hojas de coca	Mascado	30 - 90 minutos	0.5 - 15 %	20 - 30 %	60 minutos
	Infusión				
Pasta de cocaína	Fumada	5 - 10 minutos	40 - 85 %	70 - 80 %	8 - 10 segundos
Clorhidrato de cocaína	Enifada	20 - 60 minutos	12 - 75 %	20 - 30 %	4 - 10 ~45 min
	Intravenosa	10 - 20 minutos	25 - 80 %	100 %	30 - 45 s
Cocaína base libre	Inhalada	5 - 10 minutos	50 - 95 %	70 - 80 %	8 - 10 segundos
	Fumada		30 - 80 %		
Crack	Fumada	5 - 10 minutos	40 - 100 %	70 - 80 %	8 - 10 segundos

Tabla b.

Formas de consumo de la cocaína

Nota. Información modificada de Lizasoain, Moro & Lorenzo 2014; Flores, 2008.

Tabla c.

Efectos fisiológicos y conductuales del consumo de cocaína.

Nota. Descripción de las características involucradas en cada una de las fases en la dependencia a cocaína: crash, abstinencia y extinción. Información tomada de Feldman, 1997.

Agudo	Crónico	Dosis alta
<ul style="list-style-type: none"> +Mejoría del estado de ánimo +↑ de energía y ↓ de la fatiga +Mayor rendimiento muscular +↓ del apetito +Deseo de hablar +↑ del interés sexual +↑ transitorio del autoestima +Enojo y agresión verbal +Dificultad para conciliar el sueño 	<ul style="list-style-type: none"> +Pérdida de peso y ↓ del apetito. +Trastornos del estado de ánimo +Trastornos del sueño. +Deterioro de la memoria. +Problemas de concentración. +Irritabilidad y cambios repentinos de humor. +Paranoia. +Dependencia (adicción) +Arritmias cardíacas. +Hipertrofia cardíaca. +↑ de incidencia de aterosclerosis. +Trombos o coágulos cerebrales. +Desgaste o perforación del tabique nasal +Disfunción sexual en ↓ +Infertilidad en mujeres ↓ 	<ul style="list-style-type: none"> +Agitación extrema +Ansiedad intensa +Miedo +Insomnio +Contracciones musculares involuntarias +Paranoias +Temblores +Convulsiones +Violencia +Flujo de ideas desahogado +Delirio de grandeza +Delirio, alucinaciones y muerte

Teoría	Característica
Alma tripartita	□ La motivación surge del alma y está constituida por niveles jerárquicos:
• Platón	• I. apetitivo (deseos corporales), II. competitivo (rol social) y III. calculador (toma de decisiones, razón y elección).
• Aristóteles	• I. nutritiva (preservar la vida, impulsivo e irracional), II. sensitiva (regula el placer y dolor) y III. racional (exclusivo del hombre, relacionado con lo ideal, intelectual y característica de la voluntad)
Voluntad	□ La motivación surge de la voluntad, la cual está integrada de aspectos pasivos y activos.
• Dualismo mente-cuerpo	• El cuerpo constituía un agente mecánico y motivacionalmente pasivo, mientras que la voluntad era un agente inmaterial y motivacionalmente activo. La voluntad, motiva toda acción.
• Descartes	
Instinto	□ La motivación surge de los instintos, que son dados por la herencia genética. El comportamiento es automático, no aprendido y mecanicista.
• Darwin	• Los instintos pueden ser físicos (succión, locomoción) y mentales (imitación, sociabilidad), sólo necesitan la presencia del estímulo apropiado para actuar.
• W. James	
• McDougall	• La motivación humana se origina de una colección de instintos heredados de forma genética.
Pulsión	□ La pulsión motivacional emerge de la biología funcional; donde la pulsión surge de necesidades corporales, energiza el comportamiento y su disminución es reforzada y genera un aprendizaje.
• Woodworth	• Componentes: I. fuente (déficit corporal), II. parenteridad (fuerza dirigida), III. fin (remoción por satisfacción) y IV. objetivo (objeto capaz de eliminar el déficit corporal).
• S. Freud	
• C. Hull	• La motivación puede predecirse a partir de antecedentes en el ambiente.
Teoría post-pulsión	□ Tres principios: I. incentivo (hedonismo/evitación), II. excitación (ambiente afecta al cerebro) y III. discrepancia (nivel óptimo o equilibrio) cuando ocurre energía y dirige al organismo para restaurar el equilibrio.
Fenómeno motivacional específico	• T. Motivación al logro • T. de la disonancia cognitiva • T. De la autoeficacia • T. De la desesperanza aprendida

Tabla d.

Teorías de la motivación

Nota. Descripción del concepto motivación, sus inicios y evolución. Información modificada de Reeve, 1997.

ANEXO VII

CONSENTIMIENTO INFORMADO



Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz

Consentimiento informado

Efecto a corto y a largo plazo de la estimulación magnética transcranial repetitiva a 5 Hz sobre las funciones inhibitorias, apetencia y niveles plasmáticos de BDNF en pacientes con dependencia a cocaína.

Se le invita a participar en una investigación en el Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz (INPRFM). Su participación es completamente voluntaria y puede retirarse de la investigación en cualquier momento.

Los tratamientos para abandonar el consumo de sustancias se componen principalmente de estrategias farmacológicas y psicológicas, sin embargo, se reconoce la necesidad de buscar nuevas alternativas que permitan mejorar los tratamientos existentes.

Actualmente se encuentra en estudio el uso de herramientas de estimulación cerebral como la Estimulación Magnética Transcranial repetitiva (EMTr) para tratar padecimientos relacionados con el funcionamiento cerebral.

La EMTr es una técnica que permite estimular una región específica del cerebro a través de campos magnéticos producidos por una fuente de energía externa. Este tratamiento mostrado resultados favorables en pacientes con dependencia a cocaína, por ejemplo, tratamientos cortos de EMTr provocaron una disminución en el deseo por consumir cocaína (fenómeno conocido como craving). Sin embargo, existen preguntas aún por resolver acerca de este tratamiento, como si los efectos observados pueden mantenerse a lo largo del tiempo o si la disminución del craving se relaciona con la habilidad de las personas para detener ciertas acciones.

La participación en el presente estudio contribuirá a generar más información que permita responder estas preguntas y con ello, avanzar en la mejora de los tratamientos que actualmente se ofrecen. El estudio se dividirá en dos fases:

Fase corto plazo: Tiene una duración de 2 semanas. Durante este tiempo se van a comparar dos modalidades de estimulación: una modalidad de estimulación real y una de estimulación simulada (condición que también se conoce como placebo). Usted tiene una probabilidad de 50% de pertenecer a cualquiera de los dos grupos. La asignación a cada grupo es al azar, por lo que los investigadores no saben a qué grupo pertenecerá, sino que lo determina una computadora.



Al término de este periodo de dos semanas se le comunicará qué modalidad recibió (real o placebo). Si usted recibió la modalidad placebo, se le ofrecerá tomar el tratamiento real que tomaría dos semanas más.

Fase largo plazo: Tiene una duración de 12 semanas (3 meses). En esta fase se aplican 2 sesiones de EMTr (una a la semana. En esta fase no existe grupo placebo, por lo que usted podrá estar seguro (a) que recibirá la modalidad real todo el tiempo.

Procedimiento

Se realizará un registro de la actividad eléctrica del cerebro. Posteriormente se realizarán evaluaciones clínicas, cognitivas y obtención de muestras de sangre y de orina. Cada evaluación es indispensable para cumplir los objetivos de la investigación. Los procedimientos mencionados se realizan en tres momentos: antes y después de la fase de corto plazo (2 semanas) y al final de la fase de largo plazo (3 meses). Los tiempos que toma cada evaluación e información más detallada se encuentran a continuación.

Registro de electroencefalograma

Es un estudio que permite visualizar la actividad eléctrica cerebral y permite determinar que la EMTr no representa un riesgo mayor para usted. El día del registro se le solicitará que acuda con la cabeza lavada y sin productos para el cabello como geles o cremas, ropa de algodón y sin objetos en el cuerpo como collares o aretes. Se le pedirá que suspenda el uso de cualquier medicamento desde una noche previa al día al estudio y se le pedirá que continúe su uso una vez que se concluya el mismo. El procedimiento consiste en la colocación de una gorra con electrodos y en la aplicación de un gel conductor sobre el cuero cabelludo. Ni el gorro ni los electrodos causan algún tipo de molestia. Este estudio tiene una duración de una hora y solamente se realiza antes de comenzar el tratamiento.

Evaluaciones clínicas y cognitivas

La evaluación clínica consta de 12 cuestionarios que permiten confirmar el diagnóstico de dependencia a cocaína y evaluar su severidad, la intensidad del craving y reunir información sobre otros síntomas relacionados con la salud mental. También se van a recabar datos como edad, sexo, escolaridad, estado civil, etc. Estas evaluaciones se realizan mediante una entrevista a un médico psiquiatra y/o psicólogo y tienen una duración aproximada de 2 horas.

La evaluación cognitiva consta de 6 tareas que requieren responder a estímulos frente a una computadora y 4 tareas que se realizan con lápiz y papel. Las tareas miden su capacidad para detener acciones de acuerdo con instrucciones específicas, la velocidad de respuesta ante



diferentes retos mentales y la habilidad para mantener información en el pensamiento. Esta evaluación dura 1 hora.

Monitoreo del consumo de sustancias en orina

Esta medición sirve para conocer si usted tuvo algún consumo de sustancias adictivas durante el internamiento. Consiste en depositar una muestra de orina en un frasco. Posteriormente personal capacitado procesará la muestra. La medición dura 5 minutos y se le solicitará los días 1, 3, 6, 8 y al término del tratamiento.

Toma de muestras de sangre

Las tomas de muestra de sangre servirán para medir una sustancia relacionada con cambios cerebrales llamada factor neurotrófico derivado del cerebro (BDNF por sus siglas en inglés). En este procedimiento se van a extraer 10 mililitros de sangre de una vena. Para obtener la muestra se coloca un torniquete a la altura del brazo, posteriormente una jeringa especial se introduce en una vena para extraer una pequeña cantidad de sangre. El procedimiento toma alrededor de 15 minutos considerando desde que llega al área de toma de muestra hasta que sale de ella. Las tomas de muestra se harán siempre por la mañana.

Almacenamiento de muestras sanguíneas

Posterior a la obtención de la muestra de sangre, ésta será almacenada en el Laboratorio de Neurofarmacología de la Dirección de Investigación en Neurociencias del INPRFM hasta su análisis durante un tiempo máximo de 3 años. Dicho análisis consiste en la determinación de BDNF en el plasma sanguíneo. Por lo anterior solicitamos su autorización para almacenar las muestras durante dicho tiempo. Autorizo el almacenamiento de las muestras de sangre obtenidas en este estudio: SI NO

Costo

Ninguna de las evaluaciones generadas por la investigación ni el tratamiento de EMTr generan un costo para usted. Sin embargo, si al momento de leer este consentimiento informado usted no es paciente del INPRFM su ingreso al Instituto generará que usted cubra los costos de preconsulta (\$76) e historia clínica (\$152). Los costos de citas que tenga en los servicios que ofrece el INPRFM independientes de la investigación correrán por su cuenta y serán establecidos de acuerdo con el estudio socioeconómico (sin costo) que tendrá en su proceso de admisión como paciente.

Estimulación Magnética Transcranial repetitiva (EMTr)



Consiste en la colocación de una bobina conductora en forma de 8 sobre la superficie del cráneo. Esta bobina emite pulsos magnéticos que estimulan una región cerebral en la región frontal izquierda llamada corteza prefrontal dorsolateral. Cada sesión tiene una duración de 20 minutos. Al día se aplicarán 2 sesiones divididas cada una por un descanso de 15 minutos.

Antes de comenzar el tratamiento y en el día 6 se obtendrá una medición de la intensidad requerida para administrar la EMTr. La medición se obtiene aplicando pulsos en las regiones que controlan los movimientos de la mano. Posteriormente se fijará la bobina de estimulación en la región frontal izquierda y se administrará el tratamiento.

Beneficios

- El principal beneficio es que usted recibirá un tratamiento que ha mostrado una reducción en el craving en otras personas que padecen dependencia a cocaína. Si ocurriera en usted una reducción en el craving, esto podría contribuir con otros aspectos de su tratamiento para abandonar el consumo.
- Si así lo desea, se le puede dar una retroalimentación sobre cualquiera de las mediciones clínicas o cognitivas que se buscan obtener en esta investigación.
- Usted estaría contribuyendo con la generación de conocimientos que permitirán ofrecer nuevas alternativas de tratamiento a otros pacientes que padecen dependencia a cocaína.

Riesgos y probables molestias

El principal riesgo en protocolos de EMTr es la posibilidad de que ocurra una crisis convulsiva. Sin embargo, el cumplimiento de los criterios de seguridad para EMTr durante la evaluación y el estudio de electroencefalograma reducen al mínimo dicho riesgo. Si ocurriera una crisis convulsiva durante el tratamiento de EMTr usted será canalizado a la Unidad de Atención Psiquiátrica Continua (APC) del INPRFM donde se le brindará la atención necesaria.

La EMTr genera contracciones musculares que en ocasiones pueden provocar dolores de cabeza leves, la mayoría de las veces transitorios. Sin embargo, si dicho dolor requiriera de mayor atención, usted podrá acudir con su médico tratante para recibir indicaciones al respecto.

Antes y después de cada sesión de EMTr, personal capacitado le preguntará acerca de otras posibles molestias generadas durante el tratamiento. Si se identifica una molestia mayor en usted, se informará a los investigadores principales para que se procure la atención necesaria ante dicha situación.



La toma de muestras sanguíneas provoca molestias ligeras generadas por la punción en el brazo. Ante esto el personal capacitado le dará indicaciones sobre el cuidado del área afectada para que dichas molestias se reduzcan al mínimo.

Cabe recalcar el alto valor que tendrá la muestra de sangre que usted nos va a proporcionar ya que previamente no se han estudiado los cambios en BDNF bajo el tratamiento que usted va a recibir. Su muestra permitirá generar conocimiento sumamente valioso para ayudar a otros pacientes con dependencia a cocaína en el futuro.

Ya que el tratamiento y las evaluaciones se realizan en el INPRFM se le pedirá que se transporte a dicha Institución de lunes a viernes durante un periodo de 2 o 4 semanas, dependiendo si participa en el grupo real o en el grupo placebo, además del periodo de 12 semanas una vez por semana. Esto podría generar algunas molestias relacionadas con la transportación, así como que se disponga de tiempo para recibir el tratamiento (1 hora cada día) y para acudir a las evaluaciones (entre 1 y 3 horas) en diferentes momentos de la investigación. Si usted experimenta alguna molestia debida al tiempo requerido, los investigadores podrán ofrecerle algunas alternativas que reduzcan al mínimo dichas molestias.

Estrategias para salvaguardar la confidencialidad de la información

La información que usted nos proporciona es confidencial y será utilizada estrictamente para fines de investigación. Al iniciar su participación en el estudio, se genera una clave que sirve para el manejo de los datos que nos proporciona y no permite asociarla con usted ni con ninguno de sus datos. Su información completa se encontrará en un expediente de investigación, el cual será resguardado por un único investigador encargado del contacto con usted. Únicamente los investigadores involucrados podrán acceder a dicho expediente.

Participación voluntaria o retiro del estudio en cualquier momento

Su participación en el estudio es completamente voluntaria, por lo tanto, puede retirarse del mismo en cualquier momento sin la necesidad de exponer las razones de su decisión. Si usted decidiera no participar o no continuar en el estudio, esta situación no afectará ningún aspecto de su atención en el INPRFM.

Aclaramiento de dudas

Si surge alguna duda con relación a las evaluaciones, toma de muestras, el tratamiento o cualquier otra situación relacionada con su participación en este estudio, será resuelta a la brevedad por los investigadores principales.

Compromisos de los Investigadores



Si durante la realización de la investigación surge nueva información sobre una mejor estrategia para el manejo de su padecimiento se lo haremos saber, aun cuando exista la posibilidad de que esto haga cambiar su parecer sobre seguir participando.

Finalización del estudio

Puede finalizar la participación en el estudio si durante las evaluaciones se encuentra información que sugiera que el tratamiento no es seguro para usted. También se puede dar por finalizada su participación si usted no acude tres días o más al tratamiento en la fase a corto plazo o por 2 semanas consecutivas durante la fase a largo plazo.

Permiso para ser contactado

En algunas ocasiones será necesario contactarlo vía telefónica para agendar las evaluaciones o sesiones de EMTr. Por ejemplo, en caso de que no se hubieran podido agendar personalmente o que usted hubiera fallado a su cita previa. Por esta razón le pedimos su autorización para ser contactado vía telefónica únicamente en casos necesarios.

Autorizo ser contactado vía telefónica: SI NO

Asimismo, pedimos su autorización para contactarlo en caso de existir futuros protocolos de investigación que busquen estudiar personas con características como las de usted. Que usted decida o no dar su autorización para ser contactado no afecta de ninguna manera su participación actual en esta investigación ni en investigaciones futuras.

Autorizo ser contactado para futuras investigaciones: SI NO

Contacto

Si usted tiene alguna duda o quiere comentar cualquier otra situación relacionada con la investigación se puede comunicar con el Lic. Erik Daniel Morelos Santana al teléfono 41605351, con el Dr. Jorge Julio González Olvera en el teléfono 41603340 o con la Dra. Liliana Mondragón Barrios presidenta del Comité de Ética en Investigación en el teléfono 41605333.

Acepto voluntariamente participar en esta investigación:

Firma del participante _____ Nombre del participante _____ Fecha _____

ANEXO VIII

CARTA DE ACEPTACIÓN DEL COMITÉ DE ÉTICA



Fecha y Número de Aprobación:
Ciudad de México a 1º de julio de 2019.
CEI/C/028/2019

Lic. Erick Daniel Morelos Santana
Investigador Principal
Presente

Por este medio, me permito informarle que el Addendum del proyecto titulado: "Efecto de la estimulación magnética transcraneal repetitiva a 5 Hz a corto y largo plazo sobre las funciones inhibitorias, craving y concentración plasmática de BDNF en pacientes con dependencia a cocaína", el cual se llevará a cabo en el Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz, en calzada México-Xochimilco No. 101, Col. San Lorenzo Huipulco, Alcaldía de Tlalpan de la Ciudad de México, ha sido **APROBADO** por el Comité, ya que se considera que cumple con los requisitos éticos y metodológicos establecidos.

Documentos Revisados y Aprobados: Originales del Formato de Addendum del Comité de Ética en Investigación y consentimientos informados.

Número de Registro CONBIOÉTICA-09-CEI-010-20170316

Atentamente,



Dra. Liliانا Mondragón Barrios
Presidente del Comité de Ética en Investigación

ANEXOS

La presente aprobación no exime de la dictaminación del proyecto del Comité de Investigación.

C.c.p. Dr. Jorge J. González Olvera, Subdirector de Investigaciones Clínicas y Secretario Técnico del Comité de Investigación.-Presente

C.P. Alejandra Tafolla Valdovinos, Responsable de la Unidad Contable de Recursos de Terceros.-Presente.

