



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR**

**LA ENSEÑANZA DE LA PSICOLOGÍA EN EL BACHILLERATO Y SUS  
APORTES AL PROBLEMA DEL CONSUMO DE SUSTANCIAS**

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE MAESTRA EN DOCENCIA PARA LA  
EDUCACION MEDIA SUPERIOR  
(PSICOLOGIA)

PRESENTA:

**LIZBETH ALEJANDRA GONZÁLEZ GONZÁLEZ**

Directora:

DRA. MARCELA BEATRIZ GONZÁLEZ FUENTES  
FACULTAD DE PSICOLOGÍA

COMITÉ:

DRA. MARÍA FAYNÉ ESQUIVEL ANCONA  
FACULTAD DE PSICOLOGÍA

DRA. IRENE DANIELA MURIA VILA  
FACULTAD DE PSICOLOGÍA

DRA. GUADALUPE ELIZABETH MORALES MARTINEZ  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES SOBRE LA UNIVERSIDAD Y LA EDUCACIÓN

DRA. CAROLINA SANTILLÁN TORRES TORIJA  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

CIUDAD DE MÉXICO

*NOVIEMBRE 2021*



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

*En memoria de mi madre,  
amiga, maestra y confidente leal de mis días...  
sin ti no lo hubiese logrado, llevo tu bendición  
cada día de mi vida, te amo hasta el cielo.*

## AGRADECIMIENTOS

A la **Universidad Nacional Autónoma de México** por qué es y siempre será mi alma mater, porque desde el bachillerato, a ella le debo mi formación y desarrollo profesional. Siempre será la mejor Universidad.

A mi directora de tesis la Dra. Marcela Beatriz Gonzalez Fuentes por su invaluable ayuda y conocimiento que me permitieron replantear mis habilidades como docente.

A mi comité tutor la Dra. María Fayné Esquivel Ancona y a la Dra. Irene Muria Vila, a mi jurado la Dra. Guadalupe Elizabeth Morales Martínez y a la Dra. Carolina Santillán Torres Torija por sus consejos y aportaciones que fueron de gran ayuda para la realización de este trabajo.

A mis padres quienes han creído en mí siempre, con su amor y dedicación me enseñaron a triunfar en la vida, son mi ejemplo para seguir superándome.

A mi querido esposo y mis amados hijos por su apoyo y amor incondicional, por su paciencia y por ser mi motivación, *no dejen de soñar y alcanzar sus metas, los amo.*

A mis hermanitos y a toda mi familia por creer y confiar en mi incondicionalmente.

A todos (as) mis alumnos (as) por enseñarme amar la docencia cada día.

## ÍNDICE

RESUMEN .....	6
INTRODUCCIÓN .....	7
CAPÍTULO 1 .....	11
La enseñanza de la psicología en los Centros de Estudio de Bachillerato .....	11
1.1. Los Centros de Estudio de Bachillerato .....	12
1.1.1 El programa de Psicología I en el CEB. ....	14
1.2. Contenidos del programa de Psicología I .....	20
1.2.1 La psicología como ciencia .....	20
1.2.2. Bases fisiológicas de la conducta humana.....	23
1.2.3. Las emociones .....	24
CAPITULO 2 .....	30
Revisión actualizada de las Bases Fisiológicas de la Conducta del programa del CEB.....	30
2.1 Bases Fisiológicas de la Conducta. ....	30
2.1.1 Sistema Nervioso (SN).....	30
CAPITULO 3 .....	40
Los efectos del consumo de sustancias en el sistema nervioso .....	40
3.1. Datos epidemiológicos.....	40
3.1.2 Las drogas y el sistema nervioso .....	42
3.2.1 Clasificación de las drogas.....	43
3.3 Las consecuencias sobre el consumo de sustancias en los estudiantes adolescentes.....	47
3.2.1 La importancia de la prevención. ....	48
CAPITULO 4 .....	50
ELEMENTOS QUE COMPONEN LA PROPUESTA DE ENSEÑANZA .....	50
4.1. Elementos teóricos y estrategias .....	50
4.1.2 Selección de estrategias de enseñanza.....	50
4.1.3 Características del docente.....	52
4.1.4 Disciplina y manejo del aula.....	52
4.1.5 Arreglo del salón de clase .....	53
4.1.6 Planeación instruccional.....	54
4.1.7 Modelos de enseñanza .....	56
4.1.8 Evaluación.....	63

CAPITULO 5 .....	65
PROPUESTA DE ENSEÑANZA .....	65
5.1. Fundamentos sociales del contexto.....	65
5.1.1. Observaciones previas del consumo en estudiantes del bachillerato ..	65
5.1.2. Epidemiología del consumo de sustancias en estudiantes de bachillerato.....	66
5.2 Fundamentos teórico- prácticos .....	67
5.2.1 Estrategias de la instrucción .....	67
5.2.2. Manejo y disciplina en el aula .....	68
5.2.3. Arreglo del salón de clases .....	68
5.2.4 Planeación .....	68
5.2.3. Modelos de enseñanza empleados.....	70
5.2.3 Diseño y elaboración de material didáctico .....	71
5.2.4 Búsqueda y selección de material de apoyo .....	74
5.2.5. Evaluación del aprendizaje .....	75
APLICACIÓN DE LA PROPUESTA DE ENSEÑANZA .....	77
5.3 Objetivos generales y específicos .....	77
5.3.1 Temas .....	78
5.5 Método.....	79
5.5.1 Participantes .....	79
5.5.2 Procedimiento .....	79
CAPITULO 6 .....	86
RESULTADOS .....	86
6.1. Evaluación diagnóstica .....	86
6.2 Evaluación formativa.....	88
6.3. Evaluación final.....	89
6.4 Evaluación del desempeño docente .....	92
CAPITULO 7 .....	93
DISCUSION Y CONCLUSIONES .....	93
REFERENCIAS.....	98
ANEXOS .....	104

## RESUMEN

Esta tesis presenta los resultados del diseño y aplicación de una propuesta para la enseñanza de las Bases Fisiológicas de la Conducta, contenido de la asignatura de psicología que se imparte en algunos subsistemas de la Educación Media Superior (EMS).

Los objetivos fueron que los alumnos identificaran el funcionamiento general del Sistema Nervioso (SN) y el Sistema Endocrino (SE), y que se analizaran los efectos de algunas sustancias como el alcohol, tabaco, inhalantes y marihuana en el SN.

Esta propuesta retomó elementos de diversos modelos de enseñanza como el de interacción en grupo, el integrativo, el de solución de problemas y el de exposición- discusión. Se diseñaron algunas actividades y materiales didácticos. Participaron 20 alumnos 13 hombres y 7 mujeres, adscritos a una escuela pública de la EMS, de la Secretaria de Educación Pública. Con un rango de edad de edad de 16 a 20 años ( $M=17.8$  años).

La propuesta se aplicó en el salón de clase durante 7 sesiones. Se evaluó el desempeño de los alumnos al inicio, durante y al final de la enseñanza. Los resultados muestran que se cubrieron con los objetivos de aprendizaje esperados.

## INTRODUCCIÓN

La planeación de clases para la enseñanza de la psicología debe asumirse como un proceso dinámico que requiere de la revisión permanente de contenidos a nivel científico y tecnológico, considerando las múltiples formas de interpretación de hechos y fenómenos cotidianos desde una mirada crítica y autorreflexiva (Torres & Gaviria, 2015). En este sentido, los contenidos planteados en los programas de las asignaturas a veces no contribuyen a generar cambios sociales, por lo que, es necesario implementar temas que ayuden a estimular en los alumnos su pensamiento crítico, la toma de decisiones y la reflexión que favorezca su desarrollo e integridad.

La asignatura de psicología en algunos subsistemas de la Educación Media Superior pretende contribuir en la formación académica de los alumnos, promoviendo el entendimiento de sí mismo y de la conducta humana, aunque los contenidos que se abordan a veces no corresponden a la realidad actual y las problemáticas que atañen a los alumnos de hoy en día.

Por tal motivo, es pertinente que esta asignatura se imparta de forma obligatoria en todos los subsistemas y se actualicen los contenidos de las mismas, temas primordiales para la comprensión de la conducta humana y de los procesos mentales, las Bases Fisiológicas de la Conducta. Los contenidos que atañen a este tema son el funcionamiento neuronal, el sistema nervioso, la especialización hemisférica y el sistema endocrino.

Asimismo, se debe incluir contenidos que sean de interés para los alumnos ya que existen problemáticas como el tema sobre el consumo de sustancias en la actualidad, que se ha visto rebasado no solo en nuestra sociedad sino también dentro del aula. Donde la psicología interviene al formar estudiantes con



capacidad crítica, que sean capaces de decidir por si mismo y posean la información necesaria para tomar decisiones más correctas de cada situación de su vida, lejos de las presiones del grupo y la opinión de los demás.

En este sentido, la propuesta de enseñanza se centró en una situación cotidiana en la que los alumnos tuvieran interés y pudieran reflexionar sobre lo aprendido: el consumo de sustancias. De acuerdo con los datos del Consejo Nacional Contra las Adicciones (2020) y la Encuesta Nacional de Consumo de Drogas en Estudiantes (2014), las drogas más consumidas por alumnos de bachillerato en la Ciudad de México, son el alcohol, tabaco, marihuana y los inhalantes. Su uso se asocia con consecuencias negativas a corto y largo plazo en la salud física y mental, así como afectación en el rendimiento académico y el aumento de riesgo de tener problemas sociales, como violencia, accidentes, delitos, entre otros.

De lo anterior, esta propuesta vincula los contenidos de las Bases Fisiológicas de la Conducta y el consumo de sustancias para una toma de decisiones que favorezcan hábitos de vida saludables. Para lograr este objetivo, se tomaron en cuenta diferentes aportaciones que la Psicología ha realizado en el campo de la educación.

Como el rol del docente, que juega un papel importante en la construcción del conocimiento, ya que debe poseer características que promuevan el aprendizaje de sus alumnos (Eggen & Kauchak, 2015; Santrock, 2020), como el conocimiento de la materia y del contenido pedagógico, las estrategias de instrucción, la disciplina y manejo del aula, organización, comunicación efectiva, entre otros.

También, los docentes deben conocer los diferentes modelos de enseñanza, pues de acuerdo con Eggen y Kauchak (2015), estos son enfoques específicos de la instrucción que poseen ciertas características que sirven para que los alumnos logren los objetivos planteados. Aunque existen varios tipos de modelos de

enseñanza, para esta propuesta se tomaron en cuenta el modelo de interacción en grupo, exposición- discusión, el integrativo y el de aprendizaje basado en problemas. El motivo por el cual se utilizaron varios modelos fue por la diversidad de los contenidos de las Bases Fisiológicas de la Conducta y las características del grupo en el que se realizó la intervención.

El contenido de esta propuesta se organizó en siete capítulos. En el primero se presenta una revisión del programa de Psicología I de los Centros de Estudio de Bachillerato.

En el capítulo dos se da una revisión actualizada de los temas de las Bases Fisiológicas de la Conducta, como son las células cerebrales y la sinapsis, los neurotransmisores, el Sistema Nervioso y el Sistema Endocrino.

En el capítulo tres se aborda el tema sobre los efectos del consumo de sustancias en el Sistema Nervioso, en el que se brindan datos epidemiológicos sobre el consumo de sustancias en estudiantes de bachillerato, la clasificación de las drogas, las consecuencias de su consumo en adolescentes, y la importancia de la prevención.

En el capítulo cuatro se enumeran las estrategias y elementos que componen la propuesta de enseñanza, tales como: las características del docente, la disciplina y el manejo eficaz del aula, la planeación instruccional, los modelos de enseñanza que se utilizaron y la evaluación.

En el capítulo cinco se describe la propuesta de enseñanza. Se explican los elementos que se tomaron en cuenta para su diseño como: la observación previa del contexto escolar, la epidemiología del consumo de sustancias en los estudiantes de bachillerato; los fundamentos teórico- prácticos como: las estrategias de la instrucción, la disciplina y el manejo del aula, el arreglo del salón de clases, la planeación y los modelos de enseñanza utilizados. Se describe el

diseño y la elaboración del material didáctico, como ejercicios, presentaciones e instrumentos de evaluación. Posteriormente, se encuentra la sección de la aplicación de la propuesta, en donde se presentan los objetivos generales y específicos, los temas que se revisaron, las características del grupo, las actividades de inicio, desarrollo, cierre y los instrumentos de evaluación empleados.

El capítulo seis se abordan los resultados de la evaluación diagnóstica, formativa, sumativa o final, además de los resultados de la evaluación del desempeño docente.

En el último capítulo se discuten los resultados y se presentan algunas conclusiones, también las limitaciones del trabajo, así como algunas sugerencias para futuras aplicaciones. Por último, se presenta una reflexión final de los aprendizajes logrados en la MADEMS.

## CAPÍTULO 1

### La enseñanza de la psicología en los Centros de Estudio de Bachillerato

La enseñanza de la psicología no solo se limita a los estudios a nivel superior, también forma parte del plan de estudios de algunos subsistemas de la Educación Media Superior (EMS), uno de ellos es la Dirección General del Bachillerato (DGB) que depende de la Secretaría de Educación Pública (SEP).

La Dirección General de Bachillerato cuenta con un Documento Base del Bachillerato General (2018), que sustenta la operación de su plan de estudios en el contexto de las Reformas a la Educación Media Superior; en él menciona que, de acuerdo con sus características estructurales y propósitos educativos, la EMS está conformada por dos opciones con programas diferentes; una de carácter propedéutico y otra de carácter bivalente. La primera forma alumnos con conocimientos en distintas disciplinas científicas, tecnológicas y humanísticas; y proporciona una cultura general con la finalidad de incorporar a sus egresados al nivel superior o al sector laboral. La segunda cuenta con una estructura curricular integrada por un componente de formación profesional y otro de carácter propedéutico, cuya finalidad es preparar al alumno para continuar con los estudios superiores y proporcionar una formación tecnológica para obtener un título técnico profesional.

La opción de carácter propedéutico se puede cursar en algunas de las 13 instituciones a nivel nacional como son: los Bachilleratos de las Universidades Autónomas, los Colegios de Bachilleres y los Centros de Estudios de Bachillerato, entre otros. El trabajo que aquí se presenta se realiza en uno de los Centros de Estudios de Bachillerato, las características de estos Centros se describen en la siguiente sección.

## 1.1. Los Centros de Estudio de Bachillerato

Los Centros de Estudio de Bachillerato (CEB) son planteles educativos, que imparten el Bachillerato General, pertenecen al Sistema Educativo Nacional y dependen de la Dirección General de Bachillerato.

El presupuesto de los CEB lo proporciona el subsidio federal, actualmente existen 38 Centros de Estudios en 23 estados de la república, incluyendo dos planteles, uno al sur y otro al norte de la Ciudad de México.

La duración del plan de estudios de acuerdo con su Mapa Curricular (MC) es de 3 años (seis semestres), su modalidad es presencial y se conforma por tres componentes, cada uno tiene propósitos generales, los cuales se describen a continuación:

- a) Componente de formación básica: Provee al estudiante de una cultura general que le permita interactuar con su entorno de manera activa, propositiva y crítica. Lo integran cinco campos disciplinares que se cursan del 1º a 6º semestre que son: matemáticas, ciencias experimentales, ciencias sociales, humanidades y comunicación. Se conforma por 31 asignaturas de carácter obligatorio.
- b) Componente de formación propedéutica: Prepara al estudiante para su ingreso y permanencia en la educación superior, a partir de sus inquietudes y aspiraciones profesionales. Durante 5º y 6º semestre los alumnos cursan 8 asignaturas, las cuales se agrupan en pares (es decir, I y II).
- c) Componente de formación profesional (para el trabajo): Promueve en el estudiante su contacto con algún campo real que le permita, si ese es su interés y necesidad, incorporarse al campo laboral. Está compuesto por 18 capacitaciones, los alumnos deben cursar 8 submódulos y dos submódulos a partir del tercer semestre.

El mapa curricular también establece que los alumnos deben cursar actividades paraescolares, las cuales tienen como objetivo contribuir a la formación integral del alumnado, estas pueden ser:

- Artístico culturales. Promueve actividades como danza, teatro y música.
- Físico, deportivo, recreativas. Fomenta deportes como el fútbol, basquetbol y el voleibol.
- Orientación Educativa/Vocacional. Prepara a los estudiantes con herramientas que apoyen su desarrollo dentro y fuera del aula. La orientación educativa se imparte en los primeros semestres del 1º al 4º y, la orientación vocacional en 5º y 6º semestre.

En la figura I, se muestra el mapa curricular de la propuesta formativa, en ella se incluyen los semestres, las asignaturas, las horas asignadas y los créditos.

Figura I. Mapa curricular del Bachillerato General (MC)

**ACTUALIZADO CON BASE EN EL MODELO EDUCATIVO PARA LA EDUCACIÓN OBLIGATORIA 2017**

PRIMER SEMESTRE			SEGUNDO SEMESTRE			TERCER SEMESTRE			CUARTO SEMESTRE			QUINTO SEMESTRE			SEXTO SEMESTRE		
ASIGNATURA	H	C	ASIGNATURA	H	C	ASIGNATURA	H	C	ASIGNATURA	H	C	ASIGNATURA	H	C	ASIGNATURA	H	C
MATEMÁTICAS I	5	10	MATEMÁTICAS II	5	10	MATEMÁTICAS III	5	10	MATEMÁTICAS IV	5	10				FILOSOFÍA	4	8
QUÍMICA I	5	10	QUÍMICA II	5	10	BIOLOGÍA I	4	8	BIOLOGÍA II	4	8	GEOGRAFÍA	3	6	ECOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE	3	6
ÉTICA I	3	6	ÉTICA II	3	6	FÍSICA I	5	10	FÍSICA II	5	10	ESTRUCTURA SOCIOECONÓMICA DE MÉXICO	3	6	HISTORIA UNIVERSAL CONTEMPORÁNEA	3	6
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	3	6	INTRODUCCIÓN A LAS CIENCIAS SOCIALES	3	6	HISTORIA DE MÉXICO I	3	6	HISTORIA DE MÉXICO II	3	6						
TALLER DE LECTURA Y REDACCIÓN I	4	8	TALLER DE LECTURA Y REDACCIÓN II	4	8	LITERATURA I	3	6	LITERATURA II	3	6						
INGLÉS I	3	6	INGLÉS II	3	6	INGLÉS III	3	6	INGLÉS IV	3	6						
INFORMÁTICA I	3	6	INFORMÁTICA II	3	6												
ACTIVIDADES PARAESCOLARES	4		ACTIVIDADES PARAESCOLARES	4			7	14		7	14						
	30	52		30	52	ACTIVIDADES PARAESCOLARES	3		ACTIVIDADES PARAESCOLARES	2							
							33	60		32	60	ACTIVIDADES PARAESCOLARES	4		ACTIVIDADES PARAESCOLARES	3	
													29	50		32	58

- COMPONENTE DE FORMACIÓN BÁSICA
- COMPONENTE DE FORMACIÓN PROPEDÉUTICA
- COMPONENTE DE FORMACIÓN PARA EL TRABAJO POR MÓDULOS BAJO EL ENFOQUE DE COMPETENCIA LABORAL

Nota: Mapa curricular, por DGB, 2018. México: SEP

Las asignaturas obligatorias y las de paraescolares suman un total de 332 créditos las cuales, los alumnos deberán cubrir para la obtención del certificado de bachillerato.

### 1.1.1 El programa de Psicología I y II.

Este programa se imparte en el 5º semestre (Psicología I) y en el 6º semestre (Psicología II), cada semestre contiene tres bloques de conocimiento, en quinto semestre se trabajan los bloques de aprendizaje del I al III que son: 1) La psicología y sus aportes al ámbito personal-social, 2) Bases fisiológicas de la conducta humana, y 3) Las emociones y la motivación en la vida cotidiana. En el sexto semestre los bloques que se trabajan son: 1) Procesos psicológicos cognitivos, 2) El proceso de socialización como determinante de la cultura humana y 3) La personalidad como proceso dinámico biopsicosocial. En la tabla 1 se muestran los nombres de cada bloque, las horas asignadas y sus propósitos.

La asignatura de Psicología I está ubicada dentro del MC y es parte del componente de formación propedéutica, su carácter es obligatorio y pertenece al campo disciplinar de las Humanidades y Ciencias Sociales, su objetivo general es:

“Que el alumnado reconozca a la Psicología como una ciencia, sus áreas y diferentes corrientes teóricas, así como aspectos biológicos y la clasificación de las emociones que influyen en el comportamiento, a través de elementos teóricos y metodológicos que le permitan conocer su campo de estudio y su aplicación, proporcionándoles conocimientos para su desarrollo integral” (DGB, 2018, p. 6)

Tabla 1.

Bloques de aprendizaje de la asignatura de Psicología del CEB (2018)

	BLOQUE	HORAS ASIGNADAS	PROPOSITOS DEL ESTUDIANTE
QUINTO SEMESTRE	1. La psicología y sus aportaciones en	14hrs.	Explicar la evolución de la Psicología como ciencia a través de la revisión de las corrientes psicológicas y áreas de aplicación en la actualidad, con el objetivo de fomentar una

	el ámbito personal- social.		actitud reflexiva sobre sus implicaciones en la vida cotidiana.
	2. Bases fisiológicas de la conducta humana.	18hrs.	Relacionar los procesos fisiológicos con la conducta humana, para identificar los cambios en el comportamiento en su cotidianidad que surgen a partir de estos, reconociendo la estructura funcional del sistema nervioso y endocrino, con el fin de fomentar el autocuidado en la salud física y mental.
	3. Las emociones y la motivación en la vida cotidiana.	16hrs.	Detectar la influencia de las emociones y la motivación en el comportamiento, a través de la reflexión sobre las distintas teorías explicativas favoreciendo el autoconocimiento que oriente la autorregulación emocional para promover una actitud positiva y empática con sus semejantes.
SEXTO SEMESTRE	1. Procesos psicológicos cognitivos.	14hrs	Analizar y verificar los procesos básicos del ser humano que les permitan comprender la realidad, asimismo, valorar el desarrollo de estos, los cuales les permitirán manejar y transformar la información en su contexto.
	2. El proceso de socialización como determinante en la conducta humana.	14hrs.	Lleven a cabo desempeños que le permitan comprender e identificar el proceso de socialización y con ello analizar, reflexionar y explicar la influencia del medio social, los grupos sociales y la cultura en el desarrollo de la personalidad.
	3. La personalidad como un proceso dinámico biopsicosocial.	20hrs.	Analizar el estudio de la personalidad como un proceso dinámico, para comprender y tener un mejor conocimiento de sí mismo y de los demás.

*Nota:* Adaptado de "programa de Psicología I y II", por DGB, 2018. México: SEP, pp. 12, 17, 19, 23 y 25.

El trabajo que aquí se desarrolla, se centra en el programa de Psicología I, el cual, se cursan los tres bloques de aprendizaje en 48hrs, divididas en 3 horas semanales.

Los objetivos específicos de esta asignatura son:

- Comprender la ontología de la psicología y su evolución.



- Reconocer las diferentes corrientes teorías psicológicas, sus metodologías y plantear su utilidad.
- Comprender la aplicación de la Psicología en diferentes escenarios, para conocer a la psicología ante problemáticas particulares de su contexto.
- Entender las bases fisiológicas de la conducta humana a partir de la revisión del funcionamiento neuronal y estructural del Sistema Nervioso.
- Reconocer los principales procesos fisiológicos del Sistema Nervioso que intervienen en las conductas humanas, desde una perspectiva del cuidado de la salud.
- Observar el impacto de las emociones en la conducta humana, mediante la revisión de teorías explicativas y de autorregulación emocional desde su contexto personal y social.
- Revisar algunas de las alteraciones del estado de ánimo con la finalidad de que el estudiante reconozca las problemáticas socio- afectivas que influyen en su actualidad y que pueden propiciar conductas de riesgo ante diferentes problemáticas de su vida (DGB, 2018).

En este programa los temas transversales se clasifican a través de ejes temáticos, que permiten ser abordados de manera interdisciplinar, el docente puede seleccionar uno o varios temas, en función de su contexto escolar y de su relación con cada bloque. A continuación, se presentan los cuatro ejes transversales:

- Eje Transversal Social. Retoma temas relacionados con la educación financiera, moral y cívica, para la paz, para la equidad de género, para la interculturalidad, el lenguaje no sexista, vialidad, entre otros.
- Eje Transversal Ambiental. Aborda temas referentes al respeto de la naturaleza, uso de recursos naturales, desarrollo sustentable, reciclaje. entre otras.

- Eje Transversal de Salud. Aborda temas relacionados con la educación sexual integral y reproductiva, el cuidado de la salud y consumo de sustancias tóxicas, entre otras.
- Eje Transversal de Actividades Lectoras. Se retoman temas relacionados con la lectura, comprensión lectora, lecto-escritura, y lectura de textos comunitarios o en lenguas nativas, entre otros (DGB, 2018).

Otro aspecto que se menciona es la interdisciplinariedad en el programa, al respecto se sugiere trabajar de forma colaborativa con otras disciplinas, de tal manera que para los aprendizajes esperados sean integrales, y permitan al estudiantado confrontarse a situaciones cotidianas.

El desarrollo de los bloques de este programa constituye la parte medular, ya que en cada uno de ellos se integra con las competencias para lograr los propósitos, estos son el componente que le da la intencionalidad y direccionalidad a la planeación, permitiendo el sentido y la finalidad a alcanzar.

En el programa se enuncian todas las competencias disciplinares y genéricas extendidas, junto con los conocimientos, las habilidades y aptitudes, mismas que cuentan con una nomenclatura, el docente elige aquéllas que considera que favorecen los aprendizajes del estudiantado al término de cada bloque.

Como parte de los conocimientos necesarios, los contenidos disciplinares obedecen a un orden o secuencia lógica, son relevantes y pertinentes al contexto, es decir, proponen actividades más cercanas al contexto real de las necesidades de la sociedad y de los futuros profesionales, planteando el desarrollo de aprendizajes en contextos situados, haciendo uso de sus conocimientos y experiencias previas.

Las habilidades y actitudes que se pretenden desarrollar atienden a procesos que se ponen en acción para buscar la eficiencia y eficacia, para lo cual integran

los conocimientos y valores en: un componente afectivo (emocional) y un componente conductual (acciones manifiestas).

Los aprendizajes esperados son los resultados que el estudiante debe demostrar en situaciones reales de la vida se deben poner en práctica, al enfrentar situaciones y resolver problemas lo más parecido posible a los que presentan los miembros de una comunidad en prácticas reales tales como: buscar información, diseñar proyectos, resolver problemas, tomar decisiones, organizar eventos, trabajar en equipo, analizar casos, exponer hallazgos, escribir reportes, administrar recursos, etc. Con base en este planteamiento, las actividades diseñadas por los docentes deben ser significativas y poseer características enriquecedoras para que los alumnos aprendan de esa experiencia

Finalmente, la evaluación que se propone está basada en el modelo por competencias, que hace referencia al sustento conceptual, procedimental y actitudinal, que evalúa tanto los aprendizajes esperados como las competencias adquiridas a lo largo del desarrollo de la asignatura (DGB, 2018). En este sentido, el proceso evaluativo es la base principal para la toma de decisiones, cuyo propósito se basa en una disposición normativa, de manera sistemática y permanente, siendo un instrumento que permite hacer los ajustes necesarios en el proceso de enseñanza aprendizaje, para llegar de manera paulatina al perfil del egresado.

Las evaluaciones que sugiere el programa de la Dirección General de Bachillerato (2018) para recabar evidencias pertinentes sobre el logro de aprendizajes son las siguientes:

- ✓ La autoevaluación. El alumno valora sus capacidades con base a criterios y aspectos definidos con claridad por el personal docente.

- ✓ La coevaluación. Las personas pertenecientes al grupo valoran, evalúan y retroalimentan a un integrante en particular, con base en criterios consensuados e indicadores previamente establecidos.
- ✓ La heteroevaluación. Consiste en un juicio emitido por el personal docente sobre las características del aprendizaje del estudiantado, señalando las fortalezas y aspectos a mejorar, teniendo como base los aprendizajes logrados y evidencias específicas.

El propósito establece que, para evaluar por competencias, es necesario favorecer el proceso de formación a través de:

- ✓ La Evaluación diagnóstica. Se realiza antes de un proceso educativo para estimar los conocimientos previos de los estudiantes.
- ✓ La Evaluación formativa. Se lleva a cabo durante el proceso educativo y permite verificar los avances logrados y advierte las dificultades que encuentra durante el aprendizaje.
- ✓ La Evaluación sumativa. Se realiza al final de un proceso o ciclo educativo considerando el conjunto de diversas evidencias que surgen de los aprendizajes logrados (DGB, 2018, p. 48).

Los aprendizajes esperados permiten establecer una estrategia de evaluación, la cual debe contener elementos observables tales como:

- La participación. Mediante el discurso y comunicación, compromiso, empeño e iniciativa y cooperación.
- Las actividades generativas. El trabajo de campo, proyectos, solución de casos y problemas, composición de textos, arte y dramatizaciones.
- Las actividades de análisis. La comprensión e integración de conceptos como interpretación, síntesis y clasificación, toma de decisiones, juicio y Evaluación, creación e invención y pensamiento crítico e indagación.

Algunos de los instrumentos que considera el programa son las rubricas y los portafolios, los cuales se pueden integrar a lo largo del curso para verificar el avance del alumnado.

En la actualidad, la diversidad de los temas que aborda esta disciplina y la relación con algunas de las problemáticas que experimentan los jóvenes estudiantes, ha hecho necesaria la actualización de los contenidos que imparten los docentes. Por lo tanto, a continuación, se revisarán algunos de los contenidos de los tres bloques de aprendizaje de la asignatura de Psicología I en donde la propuesta consiste en vincular en cada uno de los bloques el tema del consumo de sustancias, dada la importancia de transmitir a los estudiantes nuevas formas de concebir la realidad a partir de una problemática como factor de riesgo que les permita tomar decisiones que favorezcan hábitos de vida saludables.

## 1.2. Contenidos del programa de Psicología I

El programa aborda tres principales temas que conforman la asignatura de Psicología I: La psicología como ciencia y sus aportaciones en el ámbito social-personal, las bases fisiológicas de la conducta humana y, las emociones, los cuales corresponden a los bloques I, II y III del programa de la asignatura de Psicología I en el CEB.

A continuación, se realiza una descripción breve de cada uno de los bloques.

### 1.2.1 La psicología como ciencia

En este bloque el programa de psicología establece que el estudiante comprenda la ontología de la psicología y su evolución al tratar de comprender y explicar la conducta humana, se abordan las corrientes teóricas y su aplicación reconociendo las diferentes teorías psicológicas, sus metodologías y la utilidad de dichas corrientes en la actualidad; se hace una revisión de las áreas de estudio de la psicología en su contexto inmediato, para que el alumno comprenda la

aplicación de la Psicología en diferentes escenarios y para conocer a la psicología ante problemáticas particulares del contexto en el que se desenvuelve el alumno.

Los contenidos que se describen en el programa pretenden ayudar a entender cómo los psicólogos emplean el método científico: plantean preguntas, ofrecen teorías y construyen experimentos rigurosos de laboratorio o de campo para probar la hipótesis. Los psicólogos aplican la comprensión obtenida a través de la investigación para crear estrategias basadas en la evidencia que resuelven y mejoran nuestras vidas (APA, 2019).

Se aborda la historia de la psicología y cómo ésta se divide en tres etapas principales: el surgimiento de la ciencia de la mente, las décadas conductistas y la revolución cognoscitiva. A continuación, se describen cada una de las corrientes psicológicas:

- El Estructuralismo. Considera que el papel de la psicología es identificar las sensaciones, los sentimientos y las imágenes, y su combinación e integración.
- El Funcionalismo. Se interesa en la forma en que un organismo emplea sus habilidades perceptuales para funcionar en su ambiente.
- El Conductismo. Estudia la conducta observable y mensurable.
- El Psicoanálisis. Afirma que la conducta es el resultado de fuerzas psicológicas que interactúan dentro del individuo, a menudo fuera de la conciencia.
- La Gestalt. Estudia cómo es que la gente percibe y experimenta los objetos como patrones totales.
- El cognoscitivismo. Estudia los procesos mentales y como se utilizan para la resolución de problemas.
- El Humanismo. Enfatiza la experiencia no verbal y los estados alterados de la conciencia como un medio para realizar todo el potencial humano (Morris, 2005).

La Asociación Americana de Psicología (APA) establece distintos campos de indagación psicológica, de investigación especializada y de intereses profesionales. En el programa de bachillerato se abordan algunos de los subcampos principales, los cuales tienen su propio enfoque, así como sus propios modelos de conducta.

Principales subcampos de estudio de la psicología (APA, 2019):

- 1) Psicología del desarrollo. Los psicólogos del desarrollo se interesan por el estudio del crecimiento humano mental y físico desde el periodo prenatal hasta la niñez, la adolescencia, la adultez y la vejez.
- 2) Psicología educativa. Los psicólogos que trabajan en educación estudian cómo las personas aprenden y retienen el conocimiento. Aplican la ciencia psicológica para mejorar el proceso de aprendizaje y promover el éxito educativo de todos los estudiantes.
- 3) Neurociencia y psicología fisiológica. Los psicofisiólogos y los neurocientíficos investigan las bases biológicas de la conducta, los pensamientos y las emociones humanas. Estudian los efectos de sustancias naturales que actúan como mensajeros químicos y de mensajeros químicos sintéticos, que incluyen los medicamentos psicoactivos. También estudian cómo se desarrolla, funciona y en ocasiones falla el cerebro y el sistema nervioso.
- 4) Psicología forense. Los psicólogos forenses y de servicio público utilizan la ciencia psicológica para apoyar al sistema judicial y otras organizaciones dedicadas a la seguridad pública. Su experiencia y evaluaciones son importantes en una variedad de temas que abarcan los campos psicológico y legal, desde la competencia mental hasta el testimonio de los jóvenes.
- 5) Psicología clínica y consejería. Los psicólogos clínicos se interesan fundamentalmente en el diagnóstico, causa y tratamiento de los trastornos

psicológicos. Se ocupan en los problemas “normales” de ajuste que la mayoría de las personas enfrenta en algún momento.

6) Psicología del deporte. Los psicólogos del deporte y el rendimiento utilizan la ciencia para estudiar el comportamiento y las habilidades humanas en el deporte, el ejercicio y el rendimiento. Ayudan a las personas a superar las barreras psicológicas que pueden impedir sus logros y el éxito profesional.

7) Psicología social. Los psicólogos sociales utilizan la ciencia psicológica para comprender cómo nos percibimos a nosotros mismos en relación con el resto del mundo y cómo esta percepción afecta nuestras elecciones, comportamientos y creencias

8) Psicología de la Salud Los psicólogos de la salud utilizan la ciencia de la psicología para promover la salud, prevenir enfermedades y mejorar la atención médica. Llegan a la raíz de las emociones de las personas para ayudarlas a tomar decisiones saludables. (<https://www.apa.org/action/science>).

### 1.2.2. Bases fisiológicas de la conducta humana

En este bloque de conocimiento el programa busca entender las bases fisiológicas de la conducta humana a partir de la revisión del funcionamiento neuronal y estructural del sistema nervioso Central y Periférico, pretende que el alumno reconozca los principales procesos fisiológicos del sistema nervioso que interviene en las conductas humanas desde una perspectiva del cuidado de la salud. Asimismo, se pretende que el estudiante comprenda los principales procesos e influencia del sistema endocrino en la conducta.

En el siguiente capítulo se realizará una revisión y actualización de este bloque.



### 1.2.3. Las emociones

En este último bloque de conocimiento, el programa aborda el impacto de las emociones, realizando una revisión de algunas teorías de autorregulación emocional desde su contexto personal y social. Asimismo, se abordan algunas de las alteraciones del estado de ánimo con la finalidad de que el alumno reconozca las problemáticas socio-afectivas que influyen en su actualidad y que pueden propiciar conductas de riesgo ante diferentes problemáticas de su vida. (DGB, 2018). El tema de las emociones es abordado por distintos autores que estudian y elaboran distintas corrientes que pretenden explicar y comprender el fenómeno de sus procesos.

A continuación, se muestran algunos contenidos del tema que se abordan en el programa desde su conceptualización, tipos y funciones.

El término emoción proviene del latín *movere* que significa moverse y el prefijo denota un objetivo. La emoción, entonces significa “moverse hacia”. Varios autores definen el término emoción sistemas motivacionales con componentes fisiológicos, conductuales, experienciales y cognitivos, que tienen una valencia positiva o negativa (sentirse bien o mal), que varían de intensidad, y que suelen estar provocadas por situaciones interpersonales o hechos que merecen nuestra atención porque afectan a nuestro bienestar (Brody,1999).

Las emociones cumplen un papel importante, siendo los pilares que ayudan a afrontar la realidad para que los acontecimientos desagradables o dolorosos activen una dimensión cognitiva, somática y relacional en la persona. Otro autor como Beredjiklian (2010) refiere que las emociones son fenómenos multidimensionales; en parte son estados afectivos subjetivos, que provocan sensaciones personales; por ejemplo, furia y alegría. Pero también son respuestas biológicas, reacciones fisiológicas que preparan al cuerpo para una acción adaptativa. También menciona que etimológicamente el termino emoción significa impulso que induce la acción. La cual se define como aquel sentimiento o

percepción de elementos y relaciones reales o imaginarios que tienen expresión física mediante alguna función fisiológica e incluye reacciones de conducta.

Por su parte, Castañeda (2018) menciona que las emociones funcionan como un motor que llevamos dentro, es una energía codificada en circuitos neuronales localizadas en zonas profundas de nuestro cerebro que nos hace interactuar de diversas maneras ante las situaciones de la vida cotidiana. De acuerdo con Grzib (2007) el término emoción viene de <emotio-onis> y significa un estado agitado o excitado en un individuo. Las emociones tienen muy diversos efectos sobre la iniciación, intensidad y duración de determinadas conductas y acciones (Green, 1995).

#### Tipos de emociones

Los diferentes tipos de emociones y sentimientos que experimentamos han sido agrupados por la psicología en dos grandes bloques. Las primeras se clasifican como emociones básicas primarias: temor, sorpresa, tristeza, repugnancia, enojo, expectativa, alegría y aceptación, las cuales se consideran respuestas universales, fundamentalmente fisiológicas, evolutivamente relevantes y biológica y neurológicamente innatas; por ejemplo, el temor da paso a la huida. Por el contrario, las secundarias como: amor, sumisión, sobrecogimiento, decepción, remordimiento, desprecio, agresividad, y optimismo, que pueden resultar de una combinación de las primarias, están muy condicionadas social y culturalmente (Morris, 2005).

Para Mestre y Palmero (2004) las emociones son:

- a) Ira. Sentimiento de enfado, irritabilidad o indignación cuando se es agraviado u ofendido
- b) Miedo. Aprehensión provocada por generalmente por sensación de amenaza, peligro, o dolor.

- c) Asco. Condena o intenso desagrado hacia algo repulsivo o repugnante.
- d) Tristeza. Sensación de desdicha o infelicidad
- e) Alegría. Sensación agradable de satisfacción y bienestar
- f) Sorpresa. Malestar o asombro ante algo inesperado.

Para Ortiz (2014) las emociones son fenómenos afectivos y subjetivos, entendidos como una manera de adaptación al medio ambiente en que el individuo se desarrolla.

- ✓ Emociones básicas o primarias. Son aquellas que provocan un comportamiento estandarizado y sus causas pueden ser invariables. Existen 6 emociones primarias: tristeza, felicidad, sorpresa, asco, miedo e ira. Estas constituyen procesos de adaptación.
- ✓ Emociones secundarias: son aquellas que surgen como consecuencia de las emociones primarias. Algunas de ellas son: vergüenza, rabia, celos, nostalgia, culpa, lastima, melancolía, remordimiento, indignación, enfado, tensión, inseguridad, decepción, frustración, preocupación, abatimiento, cariño, euforia, satisfacción, gratitud, optimismo, amabilidad, asertividad, tenacidad, empatía, admiración, esperanza, entusiasmo, tranquilidad y compasión.
- ✓ Emociones de fondo. Son producto o resultado de las emociones básicas. Asimismo, a pesar de su significancia, este tipo de emociones no suelen manifestarse en la conducta de la persona. Las emociones de fondo son dos: desánimo y entusiasmo. A partir de ellas no solo se conforma el estado de ánimo diario de un individuo, sino que influye radicalmente en sus acciones.

- ✓ Emociones sociales. Hacen necesaria la presencia de otra persona para que estas puedan aflorar. Las emociones sociales, no son el resultado de la formación escolar y familiar, solo podrían determinar la manera en que el individuo muestra dichas emociones, como son: vergüenza, gratitud, admiración, orgullo, celos, simpatía, ofuscación, admiración, irritación, etc.

Otra manera de clasificar a las emociones es la siguiente:

- ✓ Emociones positivas. Como aquellas que propician el bienestar del individuo que las siente. Estas suelen contribuir favorablemente en la manera de pensar y de actuar en las personas, propiciando reservas tanto físicas como psicológicas para tiempos de crisis. Ejemplo de las emociones positivas son: alegría, satisfacción, gratitud, serenidad, etc.
- ✓ Emociones negativas. Son aquellas que provocan una reducción de bienestar del sujeto que las experimenta. Existe un deseo consciente de evadirlas, ya que bloquean la energía del ser humano e inciden negativamente en su salud. El asco, la ira, el desprecio, son algunos ejemplos de emociones negativas (Ortiz, 2014).

#### Funcionalidad de las emociones en el comportamiento

Todas las emociones tienen alguna función que les confiere utilidad y que permite que el sujeto ejecute las reacciones conductuales apropiadas, la adaptación social y el ajuste personal (Castañeda, 2018). Según Reeve (1994), la emoción tiene tres funciones principales:

- a) Funciones adaptativas

- b) Funciones sociales
- c) Funciones motivacionales
  
- o Funciones adaptativas

Una de las funciones importantes de la emoción es la de preparar el organismo para que ejecute eficazmente la conducta exigida por las condiciones ambientales, movilizandando la energía necesaria para ello, así como dirigiendo la conducta hacia el objetivo determinado. Plutchik (1980) destaca ocho categorías básicas de las emociones: temor, sorpresa, tristeza, repugnancia, enojo, expectativa, alegría y aceptación, que motivan varios tipos de conducta adaptativa, es decir, cada una de ellas nos ayuda a ajustarnos a las demandas de nuestro entorno, aunque de maneras diferentes.

- o Funciones sociales

Una de las funciones de las emociones es facilitar la aparición de conductas apropiadas, la expresión de las emociones permite a los demás predecir el comportamiento asociado con las mismas, lo cual tienen un indudable valor en los procesos de relación interpersonal. Izard (1989) destaca varias funciones sociales de las emociones como son las de facilitar la interacción social, controlar la conducta de los demás, permitir la comunicación de los estados afectivos, o promover la conducta pro social.

La expresión de las emociones puede considerarse como una serie de estímulos discriminativo que facilitan la realización de las conductas apropiadas por parte de los demás. La propia represión de las emociones también tiene una función social. En un principio se trata de un proceso claramente adaptativo, porque es socialmente necesaria la inhibición de ciertas reacciones emocionales que podrían

alterar las relaciones sociales y afectar incluso la propia estructura y funcionamiento de grupos y cualquier otro sistema de organización social.

o Funciones motivacionales

La relación entre la emoción y la motivación es íntima, ya que la emoción energiza la conducta motivada. La relación entre la motivación y la emoción no se limita al hecho de que en toda conducta motivada se producen reacciones emocionales, sino que una emoción puede determinar la aparición de la propia conducta motivada, dirigirla hacia determinado objetivo y hacer que se ejecute con intensidad. Podemos decir que toda conducta motivada produce una reacción emocional y a su vez la emoción facilita la aparición de conductas motivadas y no otras (Castañeda, 2018).

En el siguiente capítulo se presenta una revisión y actualización de las bases fisiológicas de la conducta, ya que es importante que los jóvenes sepan como el tema sobre sistema nervioso se pueden vincular con el tema del consumo de sustancias que ha sido una problemática que los está afectando.

## CAPITULO 2

### Revisión actualizada de las Bases Fisiológicas de la Conducta del programa del CEB

La vinculación del tema del consumo de sustancias en los contenidos del programa de psicología I se origina a partir de la necesidad de brindarles a los adolescentes herramientas que los apoyen y orienten para la toma de decisiones, por tal motivo, se integraran el campo de aplicación de la psicología para su posible tratamiento, los efectos del consumo en el sistema nervioso que puede generar el consumo, así como, sus consecuencias.

#### 2.1 Bases Fisiológicas de la Conducta.

En los siguientes apartados se presenta una descripción actualizada de algunos temas de las bases fisiológicas de la conducta humana, como: la neurona, el sistema nervioso, la especialización hemisférica y el sistema endocrino.

##### 2.1.1 Sistema Nervioso (SN)

Desde el punto de vista anatómico o estructural, el SN se divide en Sistema Nervioso Central (SNC) y Sistema Nervioso Periférico (SNP).

- Sistema Nervioso Central (SNC). Es aquel que incluye el encéfalo y la medula espinal, los cuales contienen, en conjunto, más del 90 por ciento de las neuronas del cuerpo. Se encarga de las funciones mentales superiores, como pensar y aprender, además de las funciones emocionales; es un sistema provisto de estructuras protectoras muy eficaces: el cráneo y la columna vertebral. A través de ganglios y fibras nerviosas está conectado de manera directa con el SNP (Morris, 2005).

### 2.1.1.1 Elementos estructurales y funcionales del SNC.

Para comprender como funciona el comportamiento humano se debe conocer el papel de las células que lo componen. A continuación, se describen las estructuras y funciones generales del sistema nervioso.

#### a) Elementos estructurales de las células del sistema nervioso central.

- La neurona.

Las neuronas son las unidades básicas del sistema nervioso. Varían en forma, tamaño y función, pero todas están especializadas en recibir y transmitir información (García, 2014). Al igual que otras células, el cuerpo celular de la neurona está compuesto por un núcleo que contiene un conjunto de cromosomas y genes: citoplasma que mantiene viva a la célula; y una membrana celular que encierra a la célula entera. La neurona está compuesta de dendritas cuyas ramificaciones están alrededor del cuerpo celular, cuya función es recibir la información de otras neuronas para enviarla al cuerpo celular. Los axones son fibras largas que se extienden del cuerpo celular a otras neuronas, su función es transmitir mensajes de salida a las neuronas vecinas, a músculos o a glándulas (Morris, 2005). Estos axones pueden o no poseer unas vainas llamadas mielina, y el proceso de formación de esta envoltura se llama mielinización, que se da a través de las Células de Schwann. Esta vaina mejora la velocidad de conducción de los impulsos nerviosos. Cualquier cosa que interfiera con la vaina de mielina puede tener consecuencias graves para el individuo (Rosenzweig & Leiman, 1992).

- Tipos de neuronas



- Neuronas multipolares. Son células nerviosas con muchas dendritas y un solo axón. La mayoría de las neuronas del encéfalo son multipolares.
- Neuronas bipolares. Son células nerviosas con una sola dendrita en un extremo de la célula y un único axón en el otro extremo. Este tipo de célula nerviosa se encuentra en algunos sistemas sensoriales de los vertebrados, incluyendo la retina y el sistema olfatorio.
- Neuronas monopolares. Son células nerviosas con una sola ramificación que sale del cuerpo celular, bifurcándose en dos direcciones.

Por su función las neuronas se clasifican como sensoriales, motoras e interneuronas. Las primeras se encargan de recibir la información por medio de los órganos sensoriales, mientras que las neuronas motoras se encargan de dar respuesta por medio de movimientos o contracciones musculares.

Las interneuronas son aquellas que se encuentran localizadas entre las neuronas sensoriales y las motoras; las cuales se dividen en locales y de relevo. Las locales forman circuitos con las neuronas cercanas y analizan pequeños fragmentos de información; las de relevo conectan los circuitos de interneuronas locales de una región del encéfalo con los de otras regiones. Mediante estas conexiones, los circuitos neuronales que hay en el encéfalo realizan funciones primordiales para percibir, aprender, recordar, decidir e interpretar la realidad. (Carlson, 2010; Pannesse, 2015; Seelbach, 2012).

Cada persona posee neuronas con cierta información y si sufre de alguna enfermedad que acorte su vida o sufre algún traumatismo cerebral o ingiere alguna sustancia química que provoque la muerte de estas células, la información que poseía no se perderá por completo, debido a que cada neurona está interconectada con otras neuronas y la información fue compartida, además de que la naturaleza de las neuronas es establecer conexiones y rescatar la información que ha sido almacenada como resultado del aprendizaje, a este acomodo se le llama plasticidad cerebral (Seelbach, 2012).

## b) Elementos funcionales: La sinapsis

De acuerdo con Rosenzweig (1992) y Carlson (2010) la sinapsis es la forma en que se transmite y comunica estímulos, eléctricos y bioquímicos, donde la información pasa de una neurona a otra a través de un espacio de uniones especializadas.

- Eléctricas. Se realizan por la transmisión y flujo de iones que provienen del citoplasma de una neurona a otra. Cuando la carga eléctrica se encuentra en la neurona presináptica; la neurona envía su impulso eléctrico hacia otras neuronas se denomina neurona postsináptica.
- Químicas. Tiene lugar entre una célula que segrega una sustancia química y otra que tiene receptores para tal sustancia. Esta comunicación puede implicar neurotransmisores, neuromoduladores u hormonas, los cuales actúan sobre las neuronas iniciando cambios en las células que las reciben.

### 2.2.1.2 Neurotransmisores

Son sustancias químicas encargadas de la transmisión de señales que van de una neurona a otra, sus funciones en el sistema nervioso son: inhibir y excitar. Los neurotransmisores excitadores polarizan la neurona para generar un impulso llamado potencial de acción, mientras que los neurotransmisores inhibidores despolarizan la neurona (Seelbach, 2012). Los neurotransmisores más conocidos y de interés para este proyecto son:

- ✓ Acetilcolina. Actúa como mensajero en las uniones entre la neurona motora y el musculo. Está involucrado en diferentes conductas como la atención, el estado de alerta, la agresión y la sexualidad.

- ✓ Dopamina. Regula la actividad motora y los niveles de respuesta en el cerebro. La degeneración de las neuronas que producen dopamina da lugar al Mal de Parkinson. Es un neurotransmisor inhibitorio.
- ✓ Serotonina. Interviene en la regulación de los estados de ánimo, en el control de la ingesta (apetito), en el sueño y en la regulación del dolor. Se le considera el agente químico del bienestar.
- ✓ Noradrenalina o norepinefrina. Transmite los impulsos del sistema simpático del sistema nervioso autónomo. Interviene en las respuestas de emergencia, acelera el corazón, dilata los bronquios y aumenta la tensión arterial.
- ✓ Encefalinas y endorfinas. Son opiáceos endógenos que regulan el dolor y la tensión nerviosa, además aportan una sensación de calma.

También existen aminoácidos que funcionan como neurotransmisores en el cerebro:

- ✓ GABA (siglas en inglés del ácido gammaaminobutírico). Es un neurotransmisor inhibitorio; su actividad aumenta al reaccionar con varios compuestos farmacológicos importantes, tales como los barbitúricos y las benzodiazepinas.
- ✓ GLUTAMATO. Es el principal neurotransmisor que se libera para la conducción del dolor. Activa receptores implicados en la actividad cerebral y con influencia en procesos clave, como los relativos al aprendizaje y la memoria (Rosenzweig, 1992).

### 2.2.1.3 Especialización Hemisférica

La cabeza está formada en su parte superficial por el cuero cabelludo; debajo se encuentra el cráneo, después las meninges, luego la corteza cerebral y abajo el encéfalo.

- Las meninges cubren al encéfalo y cubren cuando menos dos funciones:

a) Proteger la masa encefálica y cerrar una cavidad cuyo contenido es líquido cefalorraquídeo, un fluido que nutre, protege y b) ayuda a mantener en equilibrio al encéfalo.

- La corteza cerebral es la superficie del cerebro; está formada por circunvoluciones constituidas de sustancia gris (cuyos cuerpos de células gliales y neuronas no tienen mielina) y debajo se sitúa la sustancia blanca (constituida por neuronas y células gliales).
- El encéfalo está formado por el cerebro, el cerebelo, y el tronco encefálico. El cerebro está protegido por el cráneo; lo componen los hemisferios cerebrales y los ganglios basales (Seelbach, 2012).
- Los hemisferios trabajan en conjunto enviando señales de un lado a otro, a través del cuerpo calloso. El hemisferio izquierdo analiza la información, procesa la información matemática, encargado de la planeación, la toma de decisiones, el control del tiempo y la memoria a largo plazo. Gobierna la parte derecha del cuerpo. Interviene en el control del habla, la escritura y toda la actividad cognoscitiva asociada al lenguaje, la percepción organizada en esquemas lógicos, memoria verbal y pensamiento. El hemisferio derecho tiene a su cargo el ejercicio de las habilidades visuales como la memoria y reconocimiento, la percepción de colores, formas, caras y lugares, producción y percepción musical, capacidad de síntesis, habilidad en las relaciones espaciales, emociones y sensaciones. Controla la parte izquierda del cuerpo.
- El cerebelo es el responsable de la función psicomotora, coordina la entrada sensorial del oído interno y los músculos encargados de controlar la posición y el movimiento del cuerpo.
- El tronco encefálico es el responsable de los centros reflejos más importantes como la actividad respiratoria, cardíaca y la vasomotora. Controla a los músculos involuntarios.
- El sistema límbico está formado por el hipocampo, la amígdala cerebral y el hipotálamo, quienes participan en el control y en la expresión del estado anímico, y las emociones (Morris, 2005).

Cada hemisferio está dividido en cuatro lóbulos, el frontal, el parietal, el occipital y el temporal.

- Los lóbulos frontales se llevan a cabo funciones de pensamiento y planeación; modulan las emociones y son importantes en el desarrollo de la personalidad.
- Los lóbulos parietales tienen lugar en el manejo de las percepciones sensoriales, como el gusto, el tacto, la temperatura y el dolor. Reciben señales auditivas y visuales, y la comprensión del lenguaje escrito y hablado.
- Los lóbulos occipitales efectúan la decodificación de la información visual.
- Los lóbulos temporales procesan la intensidad y la frecuencia de los sonidos, actúan sobre los recuerdos y contribuyen a formar la memoria (Beredjiklian, 2010).

#### 2.2.1.4. Elementos y estructuras del SNP

El encéfalo y la medula espinal están unidos a los órganos sensoriales, a los músculos y a las glándulas a través de las vías que componen el Sistema Nervioso Periférico. En este sistema hay tres grupos principales de vías:

- a) Nervios craneales. Son 12 pares los nervios craneales que están involucrados en los sistemas sensoriales y motores asociados con la cabeza.
- b) Nervios raquídeos. A lo largo de la medula espinal hay 31 pares de nervios raquídeos. Estos nervios se unen a la medula espinal en intervalos diferentes. La raíz dorsal (de atrás) de cada nervio raquídeo consta de vías sensoriales que van a la medula espinal. La raíz ventral (de adelante)

consta de vías motoras que vienen de la medula espinal y van a los músculos (Rosenzweig, 1992).

Por sus funciones, de este sistema derivan el Sistema Nervioso Autónomo (SNA) y el Sistema Nervioso Somático (SNS).

- El SNA regula las funciones internas del organismo con objeto de mantener el equilibrio fisiológico. Controla la mayor parte de la actividad involuntaria de los órganos y las glándulas, como el ritmo cardiaco, la digestión o la secreción de hormonas. Tanto por su anatomía como por sus funciones, este sistema está dividido en dos sistemas diferenciados: el sistema simpático y el parasimpático.
  - ✓ El sistema simpático se encarga de preparar al organismo para alguna emergencia, es el responsable del aumento de la actividad general del organismo en condiciones de estrés.
  - ✓ El sistema parasimpático reduce la respiración y el ritmo cardiaco, estimula el sistema gastrointestinal y la regeneración del cuerpo durante el sueño. Contrae los bronquios y las pupilas, promueve la secreción lagrimal y la saliva. Es un sistema homeostático ya que conserva la energía y se encarga de revertir la estimulación simpática.
- Por otra parte, el SNS se encarga de llevar de llevar señales sensoriales, musculares y de las articulaciones que se envían desde el cuerpo hacia el cerebro. Y por otro, lleva las señales del cerebro en respuesta a los estímulos externos, mediante el control de músculos esqueléticos para el movimiento y la postura (Beredjiklian, 2010).

#### 2.2.1.5 Sistema endócrino

Está compuesto por glándulas y tejidos que se encargan de producir y liberar hormonas al torrente sanguíneo. Su función es comunicar, coordinar y controlar las funciones de otros órganos y sistemas.

Las glándulas endocrinas liberan sustancias químicas llamadas hormonas en el torrente sanguíneo, las cuales, son sustancias químicas que ayudan a regular las actividades del cuerpo (Rosenzweig, 1992).

Algunas de las glándulas y sus hormonas son:

- Hipotálamo

Es el responsable de la regulación del hambre, de la sed, de las respuestas al dolor, de los niveles del placer, de la satisfacción sexual, de la ira, del comportamiento agresivo, entre otros.

- Glándula pituitaria o hipófisis

Se localiza en la base del cráneo y sus hormonas regulan el crecimiento y el metabolismo.

- Glándula pineal

Produce la melatonina, relacionada con respuestas dadas a cambios en la iluminación natural o del medio.

- Tiroides

Es la que se encarga de producir hormonas que influyen en la capacidad de las células para sintetizar sustancias nutritivas y producir energía a partir de la comida.

- Paratiroides

Produce las hormonas paratiroides cuyo papel es regular el calcio en la sangre.

- Páncreas

Produce dos sustancias: la insulina y el glucagón que incrementa el nivel de azúcar cuando desciende por debajo de lo requerido.

- Glándulas suprarrenales

Producen hormonas que regulan el balance de sal y agua en el organismo, interviene en la respuesta del estrés, el metabolismo y el sistema inmune.

- Gónadas (Ovarios y Testículos)

Constituyen la principal fuente de hormonas sexuales. En las mujeres las gónadas se llaman ovarios y producen los estrógenos y la progesterona, los

cuales regulan el ciclo reproductivo y desarrollan las características sexuales femeninas secundarias. En los hombres las gónadas se llaman testículos y producen testosterona, hormona reguladora de la producción de espermatozoides y las características sexuales secundarias del hombre (Beredjikian, 2010).

De acuerdo con lo anterior, la importancia de vincular el tema del consumo de sustancias con el programa y en específico con este tema, son las consecuencias que tiene el consumo sobre su salud y su comportamiento, en donde, las pocas o nulas herramientas de apoyo que poseen los estudiantes abordadas desde los programas de estudio, pueden desencadenar una serie de problemas en su presente y futuro; se pueden identificar varios factores individuales como: el insuficiente control conductual, la rebeldía, las conductas antisociales, la baja adherencia a las normas convencionales y las actitudes favorables al consumo, así como estrategias de afrontamiento poco efectivas, la escasa habilidad comunicativa, la tendencia a la búsqueda de nuevas sensaciones y experiencias, el malestar afectivo (principalmente, el afecto deprimido), la apatía y la baja autoestima, entre otros.

En el siguiente capítulo se abordarán que son las drogas y los efectos que representan su consumo, así como, la importancia de la prevención.



## CAPITULO 3

### Los efectos del consumo de sustancias en el sistema nervioso

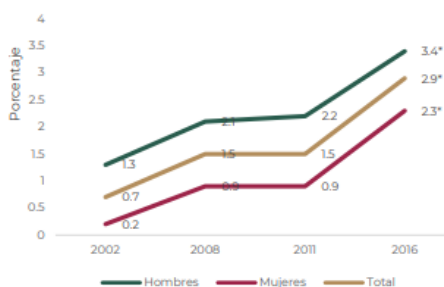
#### 3.1. Datos epidemiológicos.

El consumo de sustancias en México muestra una tendencia a aumentar, de acuerdo a los resultados de la Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, Alcohol y Tabaco en adolescentes 2016-2017 (ENCODAT). En población de 12 a 17 años el consumo alguna vez, aumentó entre 2011 y 2016 de 3.3% a 6.4% para cualquier droga, de 2.9% a 6.2% en drogas ilegales y de 2.4% a 5.3% en marihuana.

De acuerdo a lo anterior, el consumo en adolescentes (12 a 17 años) muestra un incremento en la tendencia de uso de drogas ilegales (Figura 3.1), las diferencias más significativas de los datos obtenidos en las encuestas desde 2002, ocurren en la última de ellas (2011 a 2016), ya que el número de adolescentes que habían consumido drogas ilegales en el último año consumidores pasó de 207 mil (1.5%) a 414 mil (2.9%), de los cuales 248 mil son hombres (3.4%) y 165 mil son mujeres (2.3%) (ENCODAT, 2017).

Figura 2. *Tendencias de consumo en adolescentes*

Figura 4. *Tendencia de consumo último año de drogas ilegales de 2002 a 2016. Población adolescente de 12 a 17 años por sexo.*



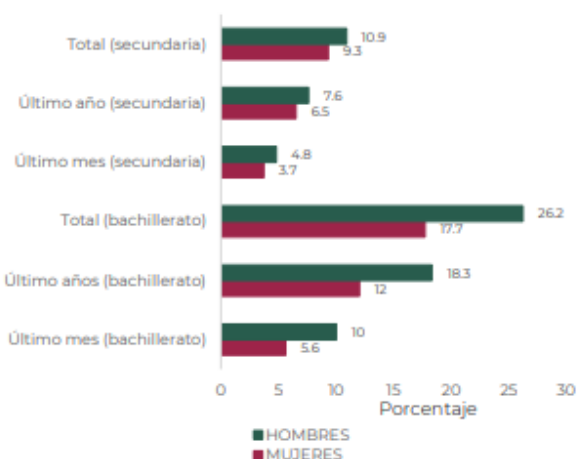
\* Incremento estadísticamente significativo de 2011 a 2016  
Fuente: Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, Alcohol y Tabaco 2016-2017

La Encuesta Nacional de Consumo de Drogas en Estudiantes (ENCODE, 2014), identificó que los estudiantes de bachillerato (de 16 a 18 años aproximadamente) la prevalencia del consumo de drogas ilegales alguna vez en la vida fue de 17.2% (hombres, 18.6% y mujeres, 15.9%).

De acuerdo con el Informe sobre la situación del consumo de drogas en México 2019, las prevalencias por sexo y los niveles educativos de secundaria y bachillerato, es posible observar que en el caso de los hombres la prevalencia total incrementa 2.5 veces entre la secundaria (10.9%) y el bachillerato (26.2%); caso similar en el último año (de 7.6 a 18.3%, respectivamente); y en el último mes se incrementa en 2 veces (de 4.8 a 10%, respectivamente). En el caso de las mujeres estos cambios son menores, la prevalencia alguna vez en la vida incrementa en 1.9 veces; en el último año, 1.8 veces; y, en el último mes, 1.5 veces. (figura 3.2)

Figura 3. Prevalencias en el consumo

Figura 8. Prevalencias en el consumo de drogas ilegales alguna vez en la vida en hombres y mujeres  
Incremento por nivel educativo



### 3.1.2 Las drogas y el sistema nervioso

Según la OMS una droga es toda sustancia que introducida en el organismo por cualquier vía de administración puede alterar de algún modo el sistema nervioso central del individuo que las consume. El uso y abuso de estas drogas constituye un fenómeno de consecuencias adversas en la salud individual, no obstante, hay sustancias que son legales y socialmente aceptadas en nuestro país como el alcohol y el tabaco.

El consumo constante provoca una adicción, que de acuerdo al National Institute on Drug Abuse (NIDA por sus siglas, 2016), es una enfermedad crónica que se caracteriza por la búsqueda y el uso compulsivo de una sustancia a pesar de las consecuencias que tiene en el cuerpo. Es una enfermedad crónica y recurrente que se caracteriza por la búsqueda y el consumo compulsivo de estas sustancias, a pesar del conocimiento de sus consecuencias nocivas. También es considerada una enfermedad mental porque las drogas modifican la estructura y funcionamiento del cerebro, condicionando y limitando seriamente la vida del enfermo (Secretaría de Salud, 2001).

De acuerdo con Avilés (2002) la adicción cambia al cerebro de manera fundamental ya que interrumpe la jerarquía normal de las necesidades y los deseos, y los sustituye con nuevas prioridades relacionadas con la obtención y el consumo de drogas. Estas necesidades se relacionan con el circuito de recompensa, el cual, además de desempeñar un papel importante en las conductas de alimentación, reproducción y aprendizaje, controla la motivación de las personas para repetir comportamientos que les haga sentir placer. Como lo

menciona Guerri (2012) al explicar que este circuito de recompensa se compone de neuronas y proyecciones de las mismas, las cuales utilizan la dopamina como neurotransmisor, dichas neuronas se encuentran en la parte profunda del cerebro y establecen conexiones con otros sistemas cerebrales que son importantes para la recompensa, las emociones y el aprendizaje.

Por su parte, Redolar (2008) menciona que cuando una persona consume una droga, se producen aumentos de dopamina de dos a diez veces superiores a los causados por recompensas naturales en el circuito de recompensa, aunque la dopamina es clave, hay otros neurotransmisores como el glutamato, el GABA, la serotonina, los cannabinoides y opioides que desempeñan un papel importante en las manifestaciones de las adicciones, modulando el sistema dopaminérgico.

Esta modulación al reducir los receptores de dopamina por el consumo persistente reduce al mismo tiempo la sensación de placer, por lo que la persona se ve en la necesidad de tomar una cantidad mayor de droga para obtener un efecto similar al anterior, a esta reacción se le denomina tolerancia (Guerri, 2012; Koob, Arends, & Le Moal, 2014).

### 3.2.1 Clasificación de las drogas

Como se ha dicho, todas las drogas que se consumen en exceso producen una activación directa general del sistema de recompensa cerebral, que está implicado en el refuerzo comportamental y en la producción de recuerdos. Los mecanismos farmacológicos por los que cada clase de droga produce la recompensa son diferentes, aunque generalmente las drogas activan el sistema y producen sentimientos de placer (Organización Panamericana de la Salud, 2005).

De acuerdo con Díaz (2019) existen diferentes formas de clasificar las drogas dependiendo de varios factores de estudio, a continuación se describen estos:

- a) Por su origen. Esta clasificación agrupa a los tipos de drogas en función de cómo se sintetizan. Pueden ser drogas naturales, drogas semi- sintéticas y drogas sintéticas.
- b) Por su grado de legalidad. Por una parte, varía en función de las leyes de cada estado. Según su legalidad las drogas se clasifican en:
  - Drogas legales o lícitas: Son aquellas cuyo consumo está legalizado como el tabaco, el alcohol o los pegamentos industriales de uso doméstico. Por lo regular, están legalizados con ciertas restricciones como la prohibición de la venta a menores de edad.
  - Drogas ilegales o ilícitas: Son aquellas cuyo consumo (normalmente en vía pública), posesión (con un mínimo de cantidad) y venta son ilegales, por lo tanto, se accede a ellas a través del mercado negro. Ejemplo de drogas ilegales en nuestro país son el cannabis y sus derivados, entre otros.
- c) Por sus efectos sobre el sistema nervioso.

Otra clasificación es la establecida por la OMS (Fabri, 2013):

- Drogas depresoras o depresivas: Disminuye la coordinación y afecta la percepción, dificulta el juicio y el razonamiento.
- Drogas estimulantes: Actúan sobre el sistema nervioso central, acelerándolo y originando sentimientos de bienestar, euforia, ansiedad, pánico, fatiga, falta de apetito, indiferencia, alteraciones del sueño y comportamiento violento.
- Drogas alucinógenas o perturbadoras: Son fármacos que provocan alteraciones psíquicas que afectan la percepción. La palabra “alucinógeno” hace referencia a una distorsión en la percepción de visiones, audiciones y una generación de sensaciones irreales.

En el siguiente cuadro se sintetizan, los efectos y las repercusiones de las principales sustancias en el sistema nervioso y con base en el Manual de Prevención de las Adicciones y Promoción de Conductas Saludables (CONADIC)

### 3.2.1.1 Drogas depresoras

SUSTANCIA		EFFECTOS	REPERCUSION
<b>Alcohol</b>	<p>Las bebidas alcohólicas (alcohol etílico o etanol) se consume en todo el mundo con propósitos recreativos y religiosos.</p> <p>El etanol se toma casi siempre por vía oral y se absorbe rápidamente en el torrente sanguíneo a través del intestino delgado.</p>	<p>Los efectos conductuales varían de un individuo a otro debido a múltiples factores como dosis, ritmo de ingesta sexo, peso corporal, nivel de alcohol en la sangre y tiempo transcurrido desde la dosis anterior.</p> <p>El etanol tiene efectos conductuales bifásicos. En dosis bajas, los primeros efectos que se observan son desinhibición y una mayor actividad; en cambio, en dosis más elevadas disminuyen las funciones cognitivas, perceptivas y motoras.</p>	<p>-Pérdida de visión periférica y nocturna.</p> <p>-Desnutrición, irritación de mucosa, sangrados, hepatitis alcohólica, úlceras, cirrosis hepática, pancreatitis.</p> <p>-Cardiopatía alcohólica.</p> <p>-Impotencia, menor cuenta espermática en hombres, dismenorrea, disminución del deseo sexual.</p>
<b>Inhalables</b>	<p>Conocidos como chemo, cemento, mona, activo, pvc, thinner o gasolina. Son sustancias químicas volátiles, de uso casero, comercial o industrial.</p>	<p>Sensación de hormigueo, mareo, visión borrosa, zumbido de oídos, dificultad para articular palabras, inestabilidad en la marcha, sensación de flotar, pérdida de las inhibiciones, agresividad y alucinaciones.</p>	<p>Vomito, sueño, temblor, respiración acelerada y superficial, irregularidad en el latido cardiaco, convulsiones y desnutrición neuronal.</p>

### 3.2.1.2 Drogas estimulantes

SUSTANCIA		EFFECTOS	REPERCUSION
<b>Tabaco</b>	Aunque el tabaco contiene miles de sustancias, la nicotina es la que más frecuentemente, se asocia con la dependencia porque es el componente psicoactivo y casusa efectos observables sobre el comportamiento, como cambios en el estado de ánimo, reducción del estrés y mejoras en el rendimiento	Estimulación, concentración, mayor atención, aumento de la memoria, reducción de la ansiedad y disminución del apetito. Aumento de la presión sanguínea, respiración y ritmo cardiaco.	Bronquitis crónicas, enfisema pulmonar, enfermedades coronarias, úlceras de estómago y duodeno, diversos tipos de cáncer (pulmón, bucal, de laringe, faringe, esófago, etc.) Disminución de la visión periférica y de la capacidad de la visión nocturna.

### 3.2.1.3 Drogas alucinógenas

SUSTANCIA	EFFECTOS	REPERCUSIÓN
-----------	----------	-------------

<b>Mariguana</b>	<p>Conocida como pasto, hierba, mota, toque, sin semilla. Se obtiene de la planta cannabis.</p> <p>Comúnmente se fuma en cigarrillos elaborados en forma rudimentaria. El hachís es una preparación de la resina gomosa de las flores de la planta hembra cannabis</p>	<p>Enrojecimiento de los ojos, incremento de la frecuencia cardiaca, risa incontrolable sin motivo aparente, habla exagerada, exaltación de la fantasía, sueño, hambre y sensación de que el tiempo ocurre lentamente.</p>	<p>-Trastornos de la memoria.</p> <p>-Sudoración, sueño, apatía, desinterés, disminución de la motivación.</p> <p>-Su abuso puede desencadenar trastornos mentales latentes.</p>
------------------	--	--	--

Las drogas que estimulan las emociones positivas median los incentivos de motivación en el núcleo accumbens y en el sistema de recompensas neural. La moderna adicción a las drogas fundamentalmente indica un falso aumento en el bienestar físico, que lleva a un incremento en el consumo de éstas, a pesar de que la ganancia sea falsa. Esta es la paradoja que se presenta entre las personas que tienen una adicción (CONADIC, 2012).

### 3.3 Las consecuencias sobre el consumo de sustancias en los estudiantes adolescentes.

Poco se ha investigado el tema del consumo de sustancias en el ámbito escolar, debido a que los adolescentes comienzan a consumir a edades cada vez menores y no detectan los daños físicos, psicológicos y cognitivos que pueden traer consigo; percibiéndolo como algo cotidiano, situación que ha llevado a que en los últimos años el consumo de hombres y mujeres sea igualitario, lo que representa un problema, que puede continuar generando el consumo de sustancias entre los estudiantes.

De acuerdo con algunos autores, las consecuencias que representa el consumo de sustancias son diversas, como tener bajas aspiraciones académicas



y un pobre rendimiento escolar se relacionan con conductas como el consumo de tabaco; el bajo logro escolar predice el consumo de alcohol (Kosttelecky, 2005).

Villatoro et al., (2016) menciona que además del bajo rendimiento escolar existen otros problemas como malestar emocional, conducta alimentaria de riesgo, acoso escolar, experiencias de abuso, intento suicida y problemas de conducta, así como su asociación con el problema de las drogas.

De acuerdo con el Informe Mundial sobre Drogas 2017, la marihuana corresponde a la droga ilícita más consumida, desde el punto de vista internacional, el uso de esta sustancia ha generado un gran impacto en la salud de estudiantes de todos los países, provocando un importante problema de salud pública. Su uso se asocia con consecuencias negativas a corto y largo plazo en la salud física y mental, así como afectación en el rendimiento académico y el aumento de riesgo de tener problemas asociados con el consumo de otras sustancias como el alcohol. Entre los efectos mencionados se incluye un pobre rendimiento y asistencia académica, disminución de la funcionalidad cognitiva, déficits en atención y memoria, problemas respiratorios y aumento de la frecuencia cardíaca (Fernández & Khenti, 2019).

### 3.2.1 La importancia de la prevención.

De acuerdo con el Informe sobre la Situación del Consumo de Drogas en México 2019, se deben impulsar acciones integrales preventivas para informar, sensibilizar y educar sobre los riesgos del consumo de tabaco, alcohol y otras drogas, ya que, la concepción que los estudiantes tienen sobre las distintas drogas depende tanto del uso, como de las creencias y de la propia construcción social sobre la sustancia, lo que influye en su consumo.

Por ello es de gran relevancia proporcionar información correcta para desarrollar habilidades para enfrentar el mundo circundante y tener una buena

adaptación en el mismo (Becoña, 2000), mediante herramientas emocionales que les permitan a los adolescentes tomar decisiones de manera asertiva, cuya finalidad es que estas decisiones se tomen en función de las consecuencias positivas que van a obtener y así evitar las consecuencias negativas.

Yaria (2005) refiere que, debido a la alta toxicidad del consumo de sustancias y a los efectos perdurables en el comportamiento, así como, en la evolución psicológica del adolescente; la escuela debe prepararse para prevenir el uso inicial, mediante el uso intenso de la información, la formación participativa y la pedagogía de los valores.

Por su parte, las investigaciones realizadas por Palacios y Andrade (2007), mencionan que tener un bajo desempeño académico se asocia con varias conductas de riesgo, por tanto, se debe considerar que para crear programas preventivos hay que tomar en cuenta que los adolescentes que tengan dificultades escolares pueden presentar problemas como la deserción académica que constituye un factor de riesgo en el desarrollo de los jóvenes (Florenzano,1998).

Para Bisquerra (2011) se necesita que la escuela se involucre en las competencias emocionales y sociales. Ya que la educación formal no solo debe estar presente la instrucción en las áreas académicas ordinarias, si no, también en el desarrollo de competencias básicas para la vida y el bienestar.

## CAPITULO 4

### ELEMENTOS QUE COMPONEN LA PROPUESTA DE ENSEÑANZA

#### 4.1. Elementos teóricos y estrategias

Las acciones que el docente implemente dentro del aula, pueden favorecer o no que el alumno aprenda, estas acciones, de acuerdo con Eggen y Kauchak (2015) se le llaman estrategias esenciales de enseñanza y son las habilidades y actitudes del maestro, necesarias para asegurar que todos sus alumnos aprendan, en este sentido son las destrezas básicas del docente.

Los elementos teóricos y las estrategias que se tomaron en cuenta para la intervención de esta propuesta en el aula fueron los siguientes:

##### 4.1.2 Selección de estrategias de enseñanza

Eggen y Kauchak (2015) definen las estrategias de enseñanza como enfoques generales de la instrucción que se aplican en una variedad de áreas de contenido y se emplean para tratar de alcanzar una gama de objetivos de aprendizaje; las

estrategias son generales y se aplican en todos los ambientes de instrucción, incluyen:

- La comunicación. Se refiere a utilizar términos claros y precisos, que el discurso sea coherente, con una secuencia adecuada entre un tema y otro, así como, el empleo de afirmaciones verbales para enfatizar las ideas importantes.
- La organización. Contempla actividades como empezar a tiempo, tener los materiales preparados y realizar rutinas establecidas.
- La alineación instruccional. Se refiere a la congruencia entre objetivos, las actividades de aprendizaje y las evaluaciones.
- El enfoque. Se refiere al hecho de atraer la atención de los alumnos durante toda la actividad de aprendizaje, mediante estímulos como: objetos concretos, imágenes, modelos, materiales mostrados en el pizarrón e información escrita.
- La retroalimentación. Es dar información acerca de una conducta actual que puede emplearse para su desempeño futuro.
- La supervisión. Es el proceso de revisar la respuestas verbales y no verbales de los alumnos en busca de pruebas de avance de su aprendizaje.
- Las preguntas. Se utilizan para ayudar a los estudiantes a ver conexiones entre las ideas abstractas de lo que están estudiando, relacionándolas con ejemplos tomados del mundo real. Estas preguntas al ser frecuentes incrementan el aprendizaje del estudiante, su distribución debe ser equitativa dirigiendo las preguntas todos los alumnos y cada uno por su nombre; estimulando a que den respuestas aceptables permitiendo un tiempo de espera entre pregunta y respuesta.
- La revisión y el cierre. La revisión es el proceso de resumir el trabajo anterior y formar un nexo entre el aprendizaje anterior y el tema actual. El cierre es una forma de revisión que tiene lugar al final de una lección.

Durante la intervención se trató de establecer una comunicación efectiva, se organizaron las actividades, se retroalimentaron las dudas, se realizó una revisión y un cierre en cada sesión.

#### 4.1.3 Características del docente

Los docentes constituyen uno de los factores más importantes para que un alumno pueda aprender, sus creencias y actitudes son esenciales en este proceso, la manera en cómo se enseña es algo que en gran medida depende de quién es el docente. De acuerdo con los autores antes mencionados existen cuatro tipos de conocimiento que son esenciales para el experto en enseñanza. Los cuales incluyen: conocimiento de la materia, conocimiento del contenido pedagógico, conocimiento pedagógico general y conocimiento de los estudiantes y del aprendizaje.

Según estos autores, el conocimiento del contenido corresponde a una comprensión profunda de los temas que un docente enseña. Respecto al conocimiento del contenido pedagógico es la manera en la que un docente representa un tema que se haga comprensible a los demás, facilitando aquellos temas cuando son de difícil comprensión con ideas concretas que le dan sentido. En tanto el conocimiento pedagógico en general sigue los principios generales de la instrucción y la disciplina en el aula.

El conocimiento de los alumnos y del aprendizaje influye en la forma en que un docente enseña, en donde, es importante la habilidad que cada docente posee para adaptar su instrucción con base en lo que saben los alumnos.

#### 4.1.4 Disciplina y manejo del aula

Durante el tiempo que los estudiantes pasan en un aula, se desarrolla un sentido en donde ellos identifican si es un ambiente propicio o no para el

aprendizaje. De acuerdo con Eggen y Kauchak (2015) el ambiente del aula se refiere a las características del docente y del salón que promueven sensaciones de seguridad en los alumnos, junto con un sentido de éxito, desafío y entendimiento.

La necesidad de seguridad y el orden se explican de dos maneras. La primera menciona que, investigaciones efectuadas sobre las buenas escuelas indican que son lugares seguros, en los que predominan la confianza, el orden, la cooperación y el buen ánimo (Marzano, 2003)

La segunda, refiere que un ambiente ordenado es predecible, y los estudiantes pueden actuar mejor cuando comprenden las estructuras y requerimientos de aprendizaje en sus aulas (Connell & Wellborn, 1990).

El orden en el aula y la instrucción efectiva son interdependientes, pero la combinación de los dos genera ambientes de aprendizaje productivos, además de ser motivantes para los alumnos, esto implica que no solo estén sentados, sino que estén todo el tiempo dedicados a aprender. (Eggen & Kauchak, 2015).

#### 4.1.5 Arreglo del salón de clase

El diseño del entorno físico del aula implica organizar el espacio para favorecer el aprendizaje en las actividades instruccionales en las que participaran los estudiantes, existen cuatro principios básicos para la organización del aula (Santrock, 2020):

- Reducir la congestión en áreas de mucho tránsito.
- Asegurarse de ver a todos los estudiantes con facilidad.
- Hacer que los materiales didácticos y los útiles para los estudiantes que se utilizan con frecuencia sean fácilmente accesibles.

- Asegurarse de que los alumnos observen con facilidad las presentaciones para todo el grupo.

De acuerdo con Santrock (2020), existen una variedad de estilos que fomentan el aprendizaje entre alumnos, uno de ellos es el estilo auditorio, donde el arreglo impide el contacto cara a cara entre los estudiantes, y el profesor tiene la libertad de moverse a cualquier parte del aula y el estilo por grupos, el cual se trabaja con pequeños grupos compactos en actividades de aprendizaje colaborativo, ambos estilos están dirigidos hacia el pizarrón para que todos tengan la oportunidad de observar las presentaciones y los videos, además de realizar las actividades con sus compañeros.

#### 4.1.6 Planeación instruccional

La planeación instruccional implica desarrollar una estrategia sistemática y organizada para dar clases, en donde, los maestros deciden qué y cómo enseñar antes de hacerlo (Santrock, 2020).

Woolfolk (2010) refiere que, para planear de manera flexible y creativa, se necesita de diversos conocimientos sobre los intereses y la capacidad de los estudiantes; de la materia que enseñan, las formas alternativas de enseñanza y evaluación de la comprensión, así como, aplicar y adaptar los materiales y libros de texto, y la manera de convertir estos conocimientos en aprendizaje significativo.

Para Santrock (2020) la planeación puede estar centrada en el alumno o el docente. La primera refiere que la planeación y la enseñanza trasladan la atención del docente al estudiante teniendo en cuenta distintos principios centrados en el aprendiz como son: factores cognitivos y metacognitivos, factores motivacionales e instruccionales, factores de desarrollo y sociales, y factores relacionados con las diferencias individuales.

La segunda refiere que la planeación de la clase centrada en el docente se basa en tres herramientas generales:

- **Objetivos de aprendizaje.** Son enunciados acerca de los cambios que el/la docente quiere ver en el desempeño de sus alumnos, las condiciones en que demostraron aprendizaje y los criterios de desempeño.
- **Análisis de tareas.** Consiste en dividir en sus componentes una tarea compleja.
- **Taxonomías instruccionales.** Es un sistema de clasificación de dominios que se quiere lograr en el estudiante.

Una de las taxonomías más usadas para crear metas y objetivos es la creada por Benjamín Bloom y sus colaboradores en 1956 (Santrock, 2020), el cual clasifica los objetivos educativos en tres dominios: cognitivo, afectivo y psicomotriz, que van de lo concreto a lo complejo.

- El dominio cognitivo. Contiene seis objetivos como el conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar y evaluar.
- El dominio afectivo. Consta de cinco objetivos relacionados con las respuestas emocionales a las distintas tareas mostrando cierto grado de compromiso e intensidad emocional, como son recibir, responder, valorar, organizar y caracterizar el valor.
- El dominio psicomotriz. Cuenta con seis objetivos relacionados con la actividad motriz como la escritura y el procesamiento de textos. Algunos son: movimientos reflejos, movimientos básicos, habilidades perceptuales, habilidades físicas, movimientos especializados y conductas no verbales.

Algunos autores como Anderson y Krathwohl (2001) actualizaron las dimensiones de conocimiento y proceso cognitivo de Bloom. En dicha actualización, la dimensión de conocimiento incluye cuatro categorías localizadas



en un continuo como lo concreto (factual), conceptual, procedimental y abstracto (metacognición).

En el dominio cognitivo, se localizan seis categorías en un continuo como: recordar, entender, aplicar, analizar, evaluar y crear.

#### 4.1.7 Modelos de enseñanza

Para Eggen y Kauchak (2015) los modelos de enseñanza son enfoques específicos de la instrucción que están diseñados para adquirir un conocimiento profundo de formas específicas, los cuales incluyen una serie de pasos específicos que intentan ayudar a los estudiantes a alcanzar sus objetivos, están basados en la teoría del aprendizaje y de la motivación.

A continuación, se muestran de manera breve algunos modelos utilizados en la propuesta de enseñanza que pretenden ayudar a que los estudiantes alcancen los objetivos en el dominio cognitivo, el cual incluye el pensamiento, la solución de problemas, y el desarrollo intelectual.

##### Modelos de interacción en grupo

Este modelo se refiere a estrategias que hace que los estudiantes trabajen en colaboración para alcanzar sus objetivos comunes, mediante la participación del alumno en actividades del aula, el desarrollo de sus habilidades de interacción social, experiencias de liderazgo y toma de decisiones, así como, interacción con compañeros de distintos antecedentes culturales y socioeconómicos.

Existen cinco elementos esenciales que fundamentan las estrategias de interacción en grupo:

- Interacción cara a cara. Promueve el pensamiento y el aprendizaje, permite compartir perspectivas distintas y la co-construcción del conocimiento basándose en las ideas de los otros.
- Objetivos del grupo. Estos se refieren a los incentivos en un ambiente de estudio que fomentan el espíritu de grupo y animan a los estudiantes a ayudarse entre sí.
- Responsabilidad individual. Refiere que todos los estudiantes deben encargarse de alcanzar los objetivos de aprendizaje por medio de diversas actividades.
- Habilidad para colaborar. Se refiere a la capacidad de interacción que los estudiantes deben aprender y utilizar en grupos. Incluye tomar turnos, escuchar, aprender a estar en desacuerdo constructivamente, dar retroalimentación, llegar a consensos y hacer participar a cada miembro del grupo.
- Procesamiento del grupo. Este alienta a sus miembros a reflexionar sobre su trabajo y los hace más eficientes para ayudar a comprender como sus acciones contribuyen al funcionamiento del conjunto (Eggen y Kauchack, 2015).

Este modelo se basa en la teoría sociocultural de Lev Vigotsky (1896-1934), la cual enfatiza la importancia de la interacción social y el lenguaje en el aprendizaje cognitivo y el desarrollo, dentro de un contexto cultural. Los alumnos aprenden de esta interacción al menos de tres maneras: compartiendo ideas, comprendiendo apropiadamente y articulando su pensamiento.

Una estrategia utilizada en este modelo es la de trabajo en grupo en la que los alumnos trabajan juntos para suplementar otros modelos. Ésta puede utilizarse para alcanzar objetivos docentes de alto nivel como identificar las relaciones de causa y efecto en los estudios sociales.

La planeación de actividades en grupo fomenta e intensifica la conducta centrada en la tarea, este modelo sugiere:

- Presentar el trabajo al grupo con tareas breves y sencillas
- Asignar a los alumnos una tarea clara y específica para la actividad grupal.
- Hacer que los alumnos trabajen en varios grupos; para que tengan la oportunidad de trabajar con todos sus compañeros.
- Especificar el tiempo que disponen los estudiantes para completar la tarea.
- Pedir a los alumnos generar un texto específico durante la actividad en grupo.
- Supervisar a los alumnos mientras trabajan.

Como parte de estos modelos, se encuentra el modelo de aprendizaje cooperativo, que de acuerdo con Eggen y Kauchack (2015) contribuye a llegar a una variedad de metas, como mejorar sus calificaciones, más motivación, mejores habilidades sociales y mejores relaciones entre alumnos de diversos niveles sociales. A continuación, se presentan algunos modelos propuestos (Tabla 2):

Tabla 2

*Modelos de aprendizaje cooperativo*

<b>Modelo</b>	<b>Principales características</b>
Divisiones de aprovechamiento de equipos de alumnos (STAD)	Están planeadas para enseñar hechos, conceptos y habilidades. Se sugiere escoger de 4 a 5 miembros por equipo de manera heterogénea. Los estudiantes compiten con sus propios desempeños anteriores para ganarse puntos de mejora que contribuyen a obtener recompensas para su equipo.
Rompecabezas II	Esta destinado a enseñar cuerpos organizados de conocimiento, desarrolla “expertos” entre los alumnos, quienes a su vez enseñan a sus

	compañeros de equipo.
Investigación en grupo	Esta planeada para ayudar a los alumnos a aprender a efectuar investigaciones sobre temas específicos, elaborando informes escritos y orales que resumen la labor de todo el grupo.

Nota: Adaptado de “Estrategias docentes”, por Eggen y Kauchak, 2015. México: FCE, pp. 129, 176 y 177.

Para estos autores el modelo de discusión, forma parte de los modelos de interacción de grupo y está diseñado para ayudar a los estudiantes a analizar y a integrar sus ideas por medio de la interacción con sus compañeros. Estos modelos de interacción social son más constructivistas y de orientación cognitiva, ya que les permite a los estudiantes interactuar con sus compañeros, satisfaciendo la competencia, la afiliación y el poder.

#### Modelo de exposición- discusión

Este modelo fue ideado para ayudar a los alumnos a comprender relaciones entre conceptos, combinando presentaciones breves con discusiones que propician la participación de los estudiantes (Eggen y Kauchak, 2015)

Este modelo se fundamenta en la teoría de los esquemas y en el concepto de David Ausubel de aprendizaje verbal significativo, el modelo fue planteado para ayudar a los alumnos a vincular la información nueva con conocimientos previos y a relacionar entre sí las diferentes partes del nuevo conocimiento.

La planeación de las lecciones se centra en identificar objetivos, evaluar los antecedentes de los alumnos, estructurar el contenido y preparar los organizadores de avance. Para impartir lecciones de este modelo se pueden considerar las siguientes fases:

- a) Introducción. Se atrae la atención de los estudiantes y se ofrece un panorama general de la lección
- b) Presentación. Durante esta etapa el docente comparte información nueva relacionándola con los esquemas de los alumnos.
- c) Supervisión de la comprensión. El docente se asegura de que los estudiantes entiendan las ideas nuevas.
- d) Integración. Relaciona los conocimientos nuevos con los conocimientos previamente adquiridos.
- e) Revisión y cierre. Se resume las estructuras, subraya los puntos importantes y establece un nexo al que puede unirse con un conocimiento nuevo, y se completa el tema.

#### Modelo integrativo

Este modelo fue planteado para ayudar a los estudiantes a comprender cuerpos organizados de conocimiento, mediante temas que combinan hechos, conceptos, generalizaciones y las relaciones que hay entre ellos, además de desarrollar habilidades de pensamiento crítico específicamente encontrando pautas, generalizando, formando conclusiones e hipótesis y, en cada caso, justificando sus ideas (Eggen y Kauchak, 2015).

Las lecciones en clase incluyen el análisis de la información habitualmente presentada en forma esquemática pero también, puede incluir gráficas, mapas o cuadros ilustrados; la información puede ser recabada por los alumnos, por el docente o por ambos, la guía del docente ayuda a desarrollar una comprensión profunda del contenido y a la vez desarrollar habilidades mentales. La planeación de las clases incluye:

- a. Identificar un tema que sea un cuerpo organizado de conocimiento.

- b. Especificar los objetivos de aprendizaje, en el cual, los docentes describen exactamente que los estudiantes desean que comprendan acerca del tema, además de planear cómo los estudiantes pueden desarrollar un pensamiento crítico.
- c. Preparar representaciones de la información, reuniendo información ya sea que el docente lo haga o que sus alumnos contribuyan, exponiéndola de forma efectiva y objetiva.

Esta lección comprende cuatro fases:

1. Fase abierta. Los alumnos describen, comparan y buscan pautas en la información presentada. El docente asegura las respuestas correctas promoviendo la participación de varios alumnos.
2. Fase causal. Los alumnos explican similitudes y diferencias, permitiendo la producción de esquemas, desarrollando sensaciones de competencia.
3. Fase hipotética. Los alumnos hacen hipótesis de las diferentes condiciones, se avanza en la producción de esquemas porque se sugieren relaciones para diversas condiciones.
4. Cierre y aplicación. Los estudiantes hacen generalizaciones para formar relaciones que resumen el contenido, promover la codificación y lograr un equilibrio.

Este modelo está fundamentado en la teoría del esquema en la cual, se plantea que los alumnos registran la información en la memoria en redes organizadas de información. También promueve la motivación en la participación, la competencia y la eficacia.

La evaluación del aprendizaje de acuerdo con este modelo incluye la comprensión del tema y la capacidad de pensar de manera crítica, la forma de hacerlo es que los estudiantes saquen y evalúen conclusiones de la información estudiada, o con ejemplos precisos de información.

## Modelo de aprendizaje basado en problemas

Eggen y Kauchak (2015) refieren que este modelo empieza con un problema o una pregunta, en donde, los alumnos tienen la responsabilidad de investigar y el profesor facilita el proceso guiando los esfuerzos y dándoles apoyo. La finalidad de este modelo es que los alumnos aprendan a resolver problemas de manera sistemática, a controlar su propio proceso de aprendizaje y a tener una comprensión profunda de un tema específico. Los fundamentos de este modelo se basan en las ideas del aprendizaje significativo de John Dewey, así como, en ideas socioculturales de cómo el lenguaje y la interacción facilitan el desarrollo del lenguaje. Este modelo cuenta con cinco fases:

1. Identificar una pregunta. Los alumnos identifican una pregunta o un problema que plantea el asunto para investigar.
2. Generar hipótesis. Los alumnos generan hipótesis, intentando dar respuesta a la pregunta.
3. Recabar información. Los alumnos recaban datos relacionados con la hipótesis.
4. Evaluar la hipótesis. Los alumnos evalúan la validez de las hipótesis, con base en la información reunida.
5. Generalizar. Los alumnos hacen generalización basados en su evaluación de la hipótesis.

De acuerdo con los autores, las evaluaciones alternativas permiten medir el aprendizaje basado en problemas, debido a que permiten observar diversas maneras de evaluar los resultados del proceso. Estas evaluaciones se pueden realizar mediante:

- Las evaluaciones alternas. Son útiles para describir evaluaciones que miden directamente el desempeño del estudiante en tareas de la “vida real”.

En donde los docentes se interesan en los procesos que realizan los alumnos para lograr un producto.

- Evaluaciones de desempeño. Son tareas en las que los alumnos demuestran sus niveles de competencia, conocimiento o habilidad llevando a cabo una actividad o creando un producto.
- Observación sistemática. Esta requiere que los docentes especifiquen las normas de los procesos que están evaluando y tomen notas basados en las normas.
- Listas. Son descripciones escritas de dimensiones que deben estar presentes en un desempeño aceptable.
- Escalas de calificación. Son descripciones escritas de categorías evaluativas de un desempeño aceptable y escalas de valores en que se califica cada categoría.
- Los estudios de casos concretos. Se usa como una manera adicional de evaluar el aprendizaje en las lecciones de indagación mediante casos reales.

#### 4.1.8 Evaluación

James McMillan (2005) refiere que, con frecuencia los maestros competentes evalúan a sus estudiantes con relación a los objetivos de aprendizaje y adaptan su instrucción en consecuencia. Por su parte, Woolfolk (2010) refiere que la evaluación incluye todo tipo de métodos para observar y obtener muestras de las habilidades, conocimientos y capacidades de los estudiantes, actualmente, las evaluaciones no solo incluyen exámenes de papel y lápiz, sino también juicios basados en el desempeño, los portafolios, los proyectos o los productos de los alumnos.

Santrock (2020) y Woolfolk (2010) consideran a la integración de la enseñanza y la evaluación en términos de tres momentos de evaluación:



- ✓ Evaluación previa a la instrucción (Diagnóstica). Permite hacer observaciones informales, aplicar exámenes diagnósticos para examinar el nivel de conocimiento y habilidades de los alumnos.
- ✓ Evaluación durante la instrucción (Formativa). Los objetivos son guiar al docente en la planeación y mejora de la instrucción, así como ayudar a los alumnos a mejorar su aprendizaje.
- ✓ Evaluación al final de la instrucción (Sumativa). Su propósito consiste en conocer el rendimiento alcanzado y documentar el desempeño del estudiante.

Las siguientes son algunas tendencias actuales en la evaluación en el aula (Santrock, 2020):

- Pruebas objetivas. Son pruebas con criterios de calificación relativamente claros e inequívocos, que por lo general son pruebas de opción múltiple.
- Evaluaciones de desempeño. Son aquellas que requieren crear respuestas o productos que demuestren conocimientos y habilidades, como son, ensayos, experimentos, proyectos, resolver un problema del mundo real o crear portafolios.

## CAPITULO 5

### PROPUESTA DE ENSEÑANZA

#### 5.1. Fundamentos sociales del contexto

La propuesta de enseñanza sobre el consumo de sustancias se centró en un tema principal: las bases fisiológicas de la conducta, y se basa en los siguientes fundamentos:

##### 5.1.1. Observaciones previas del consumo en estudiantes del bachillerato

Antes de iniciar la propuesta se hicieron observaciones en el plantel, donde se llevó a cabo la intervención, observando que en el turno vespertino los alumnos se reunían afuera de las instalaciones para consumir alcohol, tabaco y marihuana. Por tal motivo, se consideró pertinente vincular los efectos de dichas drogas con los temas de bases fisiológicas de la conducta, en donde no se contempla la relación con el tema de las adicciones.

Al respecto, existen investigaciones sobre la existencia de ideas previas que tienen los alumnos acerca de la psicología y sobre la temática de las drogas, estas investigaciones indican que muchos estudiantes han manifestado creencias erróneas que pueden afectar no solo su aprendizaje, sino también sus decisiones a futuro (Villatoro, 2016).

Por tal motivo, el tema del consumo de sustancias es de gran importancia entre los estudiantes, ya que, al ser un medio para establecer relaciones sociales y tener creencias erróneas sobre el tema, se ve entre ellos como una actividad cotidiana y normal, de tal manera, que se consideró incluir el tema con los contenidos del programa les ayudara a la comprensión y aprendizaje en los alumnos.

#### 5.1.2. Epidemiología del consumo de sustancias en estudiantes de bachillerato

De acuerdo con Villatoro (2016) la prevalencia del consumo en los estudiantes mexicanos a nivel nacional es de 2.4% a nivel primaria y 14.5% secundaria y bachillerato. Por su parte Camacho (2017), reporta que el 53% de los estudiantes de secundaria y bachillerato que consumen alcohol son hombres y un 47% son mujeres; en cuanto al consumo de tabaco, representa un 11% de los estudiantes y la edad promedio de inicio es a los 13 años. En cuanto a las drogas ilegales el promedio es de 17% de la población estudiantil, de los cuales 13% son hombres que consumen marihuana y 8% para las mujeres, mientras que los inhalables representan un 6%. En la actualidad, casi dos millones de alumnos entre 10 a 17 años son usuarios ocasionales de drogas, de los cuales 150 mil son niños (Graue, 2017).

Para identificar el consumo de estas sustancias entre los estudiantes, participaron en la aplicación de la propuesta de intervención, se seleccionó, adaptó y aplicó el cuestionario de Conductas de Riesgo para adolescentes de Andrade y Betancourt (2010). Los resultados mostraron que el alcohol es la

sustancia de mayor consumo, el 100% de los alumnos reportaron haberlo consumido, seguido del tabaco, 75% de los alumnos reportaron haberlo consumido, la marihuana, 60% de los estudiantes reportaron haberla consumido y los inhalantes, 10% de los alumnos reportaron haberlo consumido.

Con base en estos resultados obtenidos, las sustancias que se trabajaron en la propuesta fueron el alcohol, el tabaco, la marihuana y los inhalantes.

## 5.2 Fundamentos teórico- prácticos

Respecto a los fundamentos teóricos y prácticos que se utilizaron para esta propuesta se destacan:

### 5.2.1 Estrategias de la instrucción

Las estrategias de la instrucción de acuerdo con Eggen y Kauchak (2020) son aquellas en las cuales los profesores necesitan comprender y saber cómo aplicar distintas maneras de promover el aprendizaje, incluyendo hacer participar a los estudiantes en actividades, utilizar técnicas para verificar su comprensión y emplear estrategias para impartir las lecciones. Como se mencionó el capítulo anterior, las estrategias forman parte de los modelos, en donde los docentes también deben ser capaces de comunicarse con claridad, organización, congruencia entre objetivos, las actividades de aprendizaje y las evaluaciones, el enfoque de la atención, supervisión, realización de preguntas, dar retroalimentación efectiva, revisión y cierre.

Todos estos elementos se tomaron encuentra durante la intervención, al tratar de establecer una comunicación clara, organización de las actividades de aprendizaje, se mantuvo la atención con relación a las actividades diseñadas, se

realizaron preguntas, retroalimentado y aclarando dudas, se realizó una revisión y cierre en cada sesión.

#### 5.2.2. Manejo y disciplina en el aula

Saber mantener a 20, 35 o más alumnos trabajando en actividades de enseñanza requiere que los maestros sepan planear, aplicar, supervisar reglas y procedimientos, organizar grupos y reaccionar a una mala conducta, además de que, una estrategia con autoridad del manejo del aula anima a los estudiantes a pensar y actuar de manera independiente, pero con la supervisión adecuada (Eggen y Kauchak, 2015; Santrock, 2020).

Por tal motivo, al inicio de la intervención se estableció el método de trabajo y las expectativas de los alumnos. Los alumnos contaron con un reglamento consensuado preestablecido por la institución educativa, por lo tanto, no se tuvo que indagar en el tema. Además, que durante el transcurso de la instrucción se mantuvo la atención en las actividades, fomentando la participación activa de cada alumno

Con base en esto, se planearon los objetivos del desempeño deseado hacia las actividades y elementos de andamiaje que se requirieron para apoyar el progreso de los estudiantes.

#### 5.2.3. Arreglo del salón de clases

El arreglo del salón de clases se estableció en equipos de trabajo con bancas individuales en forma de media luna y estilo por grupos, los cuales, permitieron tener un espacio libre, con vista hacia las presentaciones, videos o laminas, y trabajar de manera colaborativa con sus compañeros (ver anexo 1), esto permitió el transito libre entre los alumnos y la docente.

#### 5.2.4 Planeación

La planeación se preparó en función del programa de estudios del Centro de Estudios del Bachillerato y el calendario previsto para el semestre, con un total de 7 sesiones.

Se realizaron cartas descriptivas de cada sesión de clase, planteándose los objetivos generales, los objetivos específicos, los contenidos, el tiempo asignado, las actividades de enseñanza y aprendizaje en las fases de inicio, desarrollo y cierre, materiales, evaluación y productos.

A continuación, se muestra un ejemplo que corresponde a la sesión uno, en los anexos (ver anexo 2) se encuentran las sesiones restantes.

Tabla 3

**Bloque 1. La psicología como ciencia**

SESION 1					
OBJETIVO GENERAL		OBJETIVOS ESPECIFICOS			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Que el alumno identifique cómo el psicólogo puede intervenir en el campo de la psicología de las adicciones.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>El alumno:               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conocerá el concepto, métodos y técnicas sobre la psicología de las adicciones como una rama de la psicología.</li> <li>✓ Identificara los distintos centros de atención que existen sobre consumo de sustancias en la CDMX.</li> </ul> </li> </ul>			
Contenidos					Tiempo
a) Psicología de las adicciones como campo de estudio de la psicología <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Concepto de psicología de las adicciones</li> <li>✓ Métodos y técnicas utilizados en el campo de la psicología de las adicciones.</li> <li>✓ Centros de atención en la CDMX para el consumo de sustancias</li> </ul>					50 min
	Actividades de enseñanza	Actividades de aprendizaje	Tiempo	Materiales	Evaluación /producto
Apertura	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indagación sobre conocimientos previos.</li> </ul>		5 min		

Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentación de la docente sobre psicología de las adicciones como una rama de la psicología.</li> </ul>	Los alumnos por equipo realizarán una lectura sobre un caso práctico y comentarán sobre los posibles centros de ayuda que podrían intervenir en el caso presentado.	10 min  25 min	Presentación power point sobre psicología de las adicciones.  Lectura “Chucho y Eli: Relato de una experiencia” Directorio de los centros de ayuda al consumo de sustancias	Evaluación formativa
Cierre	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración de un resumen sobre la importancia de la psicología y su intervención en el tema del consumo de sustancias</li> </ul>		10 min		Evaluación sumativa Resumen

*Nota: Las sesiones se encuentran en el anexo 2*

### 5.2.3. Modelos de enseñanza empleados

Eggen y Kauchak (2015) refieren que los docentes que consideren un modelo, empezarán por identificar lo que se va aprender y luego seleccionarán un modelo para alcanzar su objetivo.

Por tal motivo, en esta propuesta se retomaron diversos elementos de algunos modelos de enseñanza planteados en el capítulo anterior para alcanzar los propósitos del aprendizaje planteados:

- Modelos de interacción en grupo. Se empleo el modelo de discusión, en el que los alumnos analizan sus ideas por medio de la interacción con sus compañeros de equipo o en grupo.  
En este modelo se emplearon técnicas en las que los alumnos trabajaron en grupos de 4 a 5 integrantes de manera cooperativa para alcanzar los objetivos comunes planteados.
- Modelo integrativo. Se uso este modelo para enseñar información organizada de temas que combinan conceptos, generalizaciones y relaciones. Los temas que primero se identificaron como cuerpos organizados de conocimiento fueron los neurotransmisores, la división y el funcionamiento del sistema nervioso, y endocrino. Después se mostraron

las representaciones mediante imágenes y matrices para trabajar con los alumnos en comparaciones e inferencias.

- Modelo de aprendizaje basado en problemas. Se uso un problema, la búsqueda de información para resolverlo y así llegar a la solución del mismo. Se utilizo una lectura de una situación problemática para la toma de decisiones respecto al consumo de tabaco.
- Modelo de exposición- discusión. La presentación de la información combinada con el intercambio de preguntas, la supervisión y la retroalimentación fueron los elementos que se tomaron en cuenta de este modelo.

### 5.2.3 Diseño y elaboración de material didáctico

Se diseñaron y elaboraron materiales para apoyar esta propuesta de enseñanza, entre los que se encuentran ejercicios, resúmenes, guías, esquemas, presentaciones en Power Point, etc. En los siguientes apartados se describen brevemente y se mencionan en qué temas fueron usados.

- Elaboración de presentaciones de Power Point

Se diseñaron cinco presentaciones en Power Point (PPT) para apoyar la explicación de la docente. Todas incluyeron imágenes y texto. En la tabla 4 Se describen brevemente.

Tabla 4

#### *Presentaciones en Power Point*

<b>Tema</b>	<b>Propósitos</b>	<b>Descripción</b>
<i>Campos de la psicología</i>	Apoyar la exposición de la docente en el tema sobre psicología de las adicciones	La presentación incluyó diapositivas sobre los campos de estudio de la psicología y el campo de la psicología de las adicciones.



<i>Neurotransmisores</i>	Apoyar la exposición docente en tema de los neurotransmisores y la conducta humana.	Presentación de 20 diapositivas sobre los neurotransmisores y sus funciones.
<i>Métodos de estudio del sistema nervioso</i>	Apoyar la exposición docente en el tema sobre los métodos de estudio del sistema nervioso.	Presentación de 10 diapositivas con imágenes e información de los métodos de que se utilizan para el estudio del sistema nervioso.
<i>Sistema Nervioso</i>	Apoyar la exposición docente en el tema del sistema nervioso central y periférico.	Presentación de 10 diapositivas con imágenes e información sobre el funcionamiento del sistema nervioso.
<i>Especialización hemisférica</i>	Apoyar la exposición docente en el tema sobre la especialización de cada hemisferio cerebral.	Presentación de 7 diapositivas con imágenes y un ejemplo para trabajar el modelo de integración.

*Nota: Todas las diapositivas usadas en las presentaciones se pueden ver en el anexo 3*

- Ejercicios

Se diseñaron dos ejercicios para recuperar información, uno de ellos es un esquema para que los alumnos identificaran sus elementos, el otro es un mapa conceptual. En la tabla 5 se describen brevemente.

Tabla 5

*Ejercicios de las Bases Fisiológicas de la conducta*

<b>Tema</b>	<b>Propósito</b>	<b>Descripción</b>
<i>Sistema endocrino</i>	Identificar las distintas glándulas del cuerpo humano y describir sus funciones	Esquema del sistema endocrino en el que por medio de un número se le asigna el nombre de la glándula.
<i>Consecuencias del consumo de las drogas</i>	Identificar y describir las consecuencias por el consumo de drogas	Ejercicio para completar la información respecto a las consecuencias en la salud, los riesgos físicos, sociales y

		enfermedades mentales por el consumo de las drogas.
--	--	---

*Nota: El esquema y el ejercicio se pueden ver en el anexo 4*

- Diseño y elaboración de guías para videos, lecturas y discusiones.

Se diseñaron tres guías en total, dos para apoyar la visualización de un video y una lectura de divulgación científica. Todas incluyeron preguntas abiertas. En la tabla 6 se describen brevemente.

Tabla 6

*Guías para videos y lecturas.*

<b>Tema</b>	<b>Propósitos</b>	<b>Descripción</b>
<i>Neurotransmisores</i>	Identificar los elementos más importantes del video “Los neurotransmisores, los cómplices de las adicciones”	Guía de cinco preguntas abiertas que se contestaron durante la proyección del video. Abarcaron la descripción de los neurotransmisores y su relación con las drogas.
<i>Sistema endocrino</i>	Identificar los elementos más relevantes de video “Resumen sobre las hormonas de las glándulas endocrinas” a través de preguntas	Guía de cinco preguntas abiertas que se contestaron durante la proyección del video. Abracaron la definición de glándula, funciones y hormonas.
<i>Efectos sobre el consumo de sustancias</i>	Identificar las ideas principales de la lectura “Ahogarse en el alcohol” a través de preguntas.	Guía de cinco preguntas abiertas que se contestaron al término de la lectura. Se abordo la definición de alcoholismo, principales características, causas y daños en el sistema nervioso.
<i>Métodos de estudio del Sistema Nervioso</i>	Identificar las ideas principales de la lectura “el cerebro adicto” a través de preguntas.	Guía de cinco preguntas abiertas que contestaron al término de la lectura. Se abarco tipos de métodos, y daños en el Sistema Nervioso por el consumo de drogas.
<i>Sistema Nervioso</i>	Identificar las ideas principales	Guía de cuatro preguntas abiertas

de la lectura “marihuana- medicinal” a través de preguntas.	que contestaron al término de la lectura. Se abordó la utilidad de la marihuana como uso medicinal y los efectos y las consecuencias del consumo.
---	---

Nota: Las guías se puede ver en el anexo 5

## 5.2.4 Búsqueda y selección de material de apoyo

La búsqueda del material de apoyo para la propuesta de enseñanza se centró en los temas sobre Bases fisiológicas de la conducta y el consumo de sustancias, siendo de tipo hemerográfico y visual. De la cual se seleccionaron dos videos y tres artículos de divulgación. Y se eligió un cuestionario para conocer el consumo de sustancias en el grupo intervenido. En la siguiente tabla 7 se describen brevemente.

Tabla 7

### *Materiales de apoyo para la propuesta de enseñanza*

<b>Material seleccionado</b>	<b>Descripción</b>	<b>Referencia</b>
<i>Video “Los neurotransmisores, los cómplices de las adicciones.”</i>	El video explica sobre los neurotransmisores y cómo estos se pueden ver afectados por las adicciones.	Espol Shutter (Productor). (2012). <i>Los neurotransmisores, los cómplices de las adicciones.</i> De <a href="https://www.youtube.com/watch?v=UVSLpWcYn-I&amp;t=6">https://www.youtube.com/watch?v=UVSLpWcYn-I&amp;t=6</a>
<i>Video “Resumen sobre las hormonas de las glándulas endocrinas:”</i>	El video explica la estructura y el funcionamiento del sistema endocrino.	Khan Academy Español (Productor). (s.f.). <i>Resumen sobre las hormonas de las glándulas endocrinas.</i> De <a href="https://www.youtube.com/watch?v=HDD9YSZ80Gk">https://www.youtube.com/watch?v=HDD9YSZ80Gk</a>
<i>Lectura “Ahogarse en el alcohol”</i>	Artículo de divulgación en el que se explica que es el alcoholismo, sus características, la dependencia y sus consecuencias en el sistema nervioso.	Nagore, G. (1999) Ahogarse en alcohol. ¿Cómo ves?, 8-11
<i>Lectura “el cerebro adicto: imagen de las complicaciones neurológicas por el consumo de las drogas”</i>	Artículo científico en el que se explica cómo los distintos métodos utilizados en imagenología detectan alteraciones precoces por consumo de sustancias.	Montoya- Filardi, A. y Mazon, M. (2016). El cerebro adicto: Imagen de las complicaciones neurológicas por el consumo de drogas. España De <a href="http://dx.doi.org/10.1016/j.rx.2016.09.005">http://dx.doi.org/10.1016/j.rx.2016.09.005</a>
<i>Lectura “Marihuana- medicinal”</i>	Artículo de divulgación en el que se explica que es la marihuana, cual es la diferencia entre usarla de manera medicinal y los riesgos por su consumo.	Ruiz, J. y Ruiz, B. (2016). Marihuana- Medicinal. ¿Cómo ves?, 8- 12.

Cuestionario de consumo de sustancias adictivas	Se seleccionaron algunas preguntas del Cuestionario de Conductas de Riesgo para Adolescentes. Las preguntas planteadas fueron sobre la edad de inicio y frecuencia del consumo de alcohol, marihuana, tabaco e inhalantes.	Andrade, P. & Betancourt, D. (2010) Cuestionario de Conductas de Riesgo para Adolescentes. En Vallejo, A., Segura, B. & Osorno, R. (Comp.), Practicas parentales, CESD-R y conductas de riesgo. Manual de aplicación (pp. 29-38). México: UV, UAS, UNAM, SEP.
---	--	---

*Nota: El cuestionario se puede ver en el anexo 6 y las lecturas se pueden ver en el anexo 7*

### 5.2.5. Evaluación del aprendizaje

Se diseñaron 10 instrumentos de evaluación, que incluyen cuestionarios de preguntas abiertas y de opción múltiple, guías de observación para el trabajo en equipo, esquemas, listas de cotejo y rubricas. Todos ellos se clasificaron en evaluación diagnóstica, formativa y final. También se diseñó un instrumento para la evaluación docente. A continuación, se describen brevemente.

#### ✓ Evaluación diagnóstica

Se elaboró un cuestionario que se aplicó al inicio de la intervención con la finalidad de identificar los conocimientos previos de los alumnos.

- Cuestionario de Bases fisiológicas de la conducta. Incluyó cinco preguntas de opción múltiple referente a la estructura del sistema nervioso, su funcionamiento y el sistema endocrino.

También, se aplicó un Cuestionario de Conductas de Riesgo para Adolescentes (Andrade y Betancourt, 2010) para conocer en los alumnos, el consumo de alcohol, tabaco, marihuana e inhalantes (ver anexo 6).

#### ✓ Evaluación formativa

Se diseñaron 7 instrumentos de evaluación que se aplicaron durante la intervención. En la tabla 8 se describe cada uno de ellos y las características a evaluar en los alumnos.

Tabla 8

*Instrumentos de evaluación formativa*

<b>Instrumento</b>	<b>Descripción</b>	<b>Características a evaluar en los alumnos</b>
<i>Ejercicio de los campos de la psicología</i>	Cuadro descriptivo sobre los campos de la psicología y dos preguntas abiertas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar los distintos campos de la psicología</li> <li>- Describir las funciones de los distintos campos de estudio de la psicología</li> <li>- Identificar como ayuda el campo de psicología de las adicciones.</li> </ul>
<i>Relación de columnas de Neurotransmisores</i>	Ejercicio de cinco afirmaciones que fueron relacionados con conceptos sobre los neurotransmisores	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar las funciones principales de los neurotransmisores y que tipo de drogas le afecta.</li> </ul>
<i>Cuadro sinóptico del SN</i>	Cuadro sinóptico del Sistema nervioso en el que se debían completar algunos espacios en blanco	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar la división general del Sistema Nervioso.</li> </ul>
<i>Mapa conceptual de los efectos del consumo de sustancias en SN</i>	Mapa conceptual de los efectos por el consumo de sustancias en el sistema nervioso, en el que se debían completar algunas estructuras	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir los efectos de cada una de las drogas</li> <li>- Identificar su repercusión en las áreas de la salud, social y mental.</li> </ul>
<i>Ejercicio de los hemisferios cerebrales</i>	Esquema que señala las partes de los hemisferios y sus funciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar las funciones y las áreas de cada uno de los hemisferios.</li> </ul>
<i>Guía de observación sobre los métodos de estudio</i>	Lista de cinco indicadores para evaluar el análisis en equipo sobre los tipos de métodos de estudio y como intervienen en la identificación de enfermedades por el consumo de sustancias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicar que métodos de estudio existen.</li> <li>- Identificar las consecuencias por el consumo de sustancias.</li> <li>- Proponer una iniciativa para que los jóvenes eviten el consumo de sustancias adictivas.</li> </ul>
<i>Esquema del sistema endocrino</i>	Esquema con las partes del sistema endocrino	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar las glándulas, las hormonas y su papel en el cuerpo humano.</li> <li>- Identificar los efectos por el consumo de sustancias en el sistema endocrino.</li> </ul>

*Nota: todos los instrumentos se pueden ver en el anexo 8*

✓ Evaluación final

Para la evaluación final se diseñaron dos evaluaciones los cuales fueron:

### 1. Cuestionario final de conocimientos.

Se realizó un cuestionario de 15 preguntas de opción múltiple con el objetivo de identificar el funcionamiento de los neurotransmisores, el Sistema nervioso central, el Sistema nervioso periférico, la especialización hemisférica, los distintos métodos de estudio y el sistema endocrino.

### 2. Cuestionario de la relación del Sistema Nervioso y el consumo de sustancias.

Cuestionario de dos casos sobre el consumo de drogas y sus efectos en el sistema nervioso y endocrino con 10 preguntas de opción múltiple y una pregunta abierta sobre las ventajas que tiene evitar el consumo de sustancias.

### ✓ Evaluación docente

Se elaboró un cuestionario con el objetivo de que los alumnos evaluaran a la docente. Se compuso de 5 ítems tipo escala Likert con 4 opciones de respuesta. Los elementos evaluados fueron: Propiciar un ambiente de respeto, apertura en la comunicación y el diálogo, dominio de los contenidos, claridad en el lenguaje y de las instrucciones. Se incluyó una pregunta abierta sobre sugerencias y una valoración estimada del 1 al 10 sobre el desempeño docente (ver anexo 9).

## APLICACIÓN DE LA PROPUESTA DE ENSEÑANZA

Aquí se describen los objetivos que se planearon, los temas que se impartieron y el método de trabajo.

### 5.3 Objetivos generales y específicos.

Objetivo general. Los alumnos al final del curso:

- Identificarán el funcionamiento y la estructura general del Sistema Nervioso y el sistema endocrino.
- Analizarán las consecuencias del consumo de sustancias en el Sistema Nervioso.

Objetivos específicos. Los alumnos:

- Conocerán el papel del psicólogo en el campo de las adicciones.
- Identificarán los efectos que tiene el consumo de sustancias en el funcionamiento de los neurotransmisores.
- Reconocerán los efectos de las drogas en el sistema nervioso.
- Identificarán como afecta el consumo de sustancias en las funciones de la especialización hemisférica de acuerdo con cada sexo.

### 5.3.1 Temas

En la propuesta se incluyeron los temas que corresponden al programa de Psicología I del CEB y se agregaron otros temas para vincularlo con el consumo de sustancias.

- Psicología de las adicciones como rama de la psicología
- Neurotransmisores
- Sistema nervioso central
  - ✓ Lóbulos cerebrales, cerebelo y medula espinal
- Sistema nervioso periférico
  - ✓ Sistema simpático y parasimpático
- Especialización hemisférica
- Métodos de estudio del sistema nervioso

## 5.5 Método

### 5.5.1 Participantes

20 alumnos del quinto semestre del turno vespertino, de los cuales fueron 13 hombres y 7 mujeres. Nueve alumnos reportaron trabajar jornadas de 3 a 8 horas diarias, 17 reportaron vivir con ambos padres, 2 solo con su madre y 1 con otro familiar. La media de edad fue de 17.8 años ( $M=17.8$ ).

### 5.5.2 Procedimiento

La propuesta se realizó al final del primer bloque y durante el segundo bloque de los contenidos del programa de psicología I, de un plantel público de la Educación Media Superior. El periodo de aplicación fue de octubre a noviembre del 2019, con duración de tres horas semanales, realizando 7 sesiones. Se trabajó en los horarios establecidos con la profesora titular.

A continuación, se describe la organización de cada una de las sesiones que se impartieron, los objetivos, la duración, los modelos de enseñanza, los contenidos, las actividades realizadas en cada clase, así como las diversas actividades de evaluación.

<b>Sesión 1. Presentación y Campos de estudio de la psicología</b>	
Objetivos:	Que los alumnos: a. Conozcan los distintos campos de estudio de la psicología. b. Identifiquen cómo el psicólogo puede intervenir en el campo de las adicciones. c. Ubiquen el tipo de servicio que ofrecen los distintos Centro de Atención para consumidores de sustancias de la CDMX.
Duración:	2 horas



Modelo de enseñanza	Exposición- discusión e interacción en grupo.
Contenidos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Campos de estudio de la psicología</li> <li>• Psicología de las adicciones como campo de estudio</li> <li>• Centros de atención para consumidores de sustancias en la CDMX.</li> </ul>
Inicio	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Presentación de la docente</li> <li>b. Establecimiento de porcentajes de evaluación</li> <li>c. Aplicación de cuestionario diagnóstico</li> <li>d. Presentación de los objetivos de la sesión y de la intervención de la propuesta de enseñanza en las sesiones.</li> </ol>
Desarrollo	<ol style="list-style-type: none"> <li>e. Indagación de conocimientos previos.</li> <li>f. Utilización de PPT para exponer sobre los distintos campos de la psicología y principalmente la psicología de las adicciones, como una rama de la psicología.</li> <li>g. Discusión y análisis de una lectura de un caso práctico, en donde identifiquen el papel del psicólogo y los distintos centros de ayuda que podrían intervenir en el caso presentado.</li> </ol>
Cierre	<p>Reflexión sobre el papel del psicólogo y su intervención en el campo de las adicciones.</p> <p>Resolución de un ejercicio de evaluación</p>
Evaluación	Lista de cotejo para la lectura del caso práctico donde identifican el papel del psicólogo y los distintos centros de ayuda.

<b>Sesión 2. Neurotransmisores</b>	
Objetivos:	<p>Que los alumnos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Conozcan qué son los neurotransmisores y sus funciones.</li> <li>b. Identifiquen los efectos que tiene el consumo de sustancias en el funcionamiento de los neurotransmisores.</li> </ol>
Duración:	2 horas
Modelo de	Exposición- discusión e integrativo

enseñanza	
Contenidos:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neurotransmisores: Definición, tipos y efectos en la conducta humana</li> <li>• Consecuencias del consumo de sustancias en los neurotransmisores.</li> </ul>
Inicio	Presentación de los objetivos e indagación de conocimientos previos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación del Cuestionario de Conductas de Riesgo para Adolescentes</li> </ul>
Desarrollo	a. Exposición–discusión del tema usando PPT sobre el funcionamiento de los neurotransmisores. b. Presentación de un video sobre “los neurotransmisores, los cómplices de las adicciones.” c. Discusión sobre las preguntas guía del video.
Cierre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los alumnos realizan la lectura sobre “el cerebro adicto” se proporciona a los alumnos por equipo unas preguntas guía para analizar, subrayar las ideas principales y elaborar un resumen.</li> </ul>
Evaluación	Ejercicio de relación de columnas para identificar las funciones de los neurotransmisores, así como las consecuencias por el consumo de sustancias.

<b>Sesión 3. Sistema Nervioso</b>	
Objetivos	Que los alumnos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifiquen la organización y el funcionamiento del Sistema Nervioso</li> </ul>
Duración	1 hora y media
Modelo de enseñanza	Exposición- discusión e integrativo
Contenidos	División y funciones del sistema nervioso
Inicio	Presentación de objetivos e indagación de conocimientos previos por medio de preguntas detonadoras
Desarrollo	a. Exposición- discusión del tema usando PPT sobre el sistema nervioso y su funcionamiento. b. Vinculación del sistema nervioso con las consecuencias del consumo de la

	marihuana mediante una lectura sobre “marihuana medicinal”. c. se proporciona un cuestionario con preguntas guía.
Cierre	De manera individual cada alumno realizará una reflexión personal sobre sus concepciones sobre el uso de la marihuana y las consecuencias en el sistema nervioso de acuerdo a la lectura.
Evaluación	Solución de un esquema para identificar las partes que integran del sistema nervioso.

#### Sesión 4. Los efectos del consumo de sustancias en el sistema nervioso

Objetivos	Que los alumnos: <ul style="list-style-type: none"> <li>Reconozcan los efectos del consumo de alcohol en el sistema nervioso</li> </ul>
Duración	1 hora
Modelo de enseñanza	Exposición- discusión
Contenidos	Sistema nervioso y los efectos del etanol, cigarro, marihuana e inhalantes.
Inicio	Indagación de conocimientos previos por medio de preguntas detonadoras
Desarrollo	<p>a. Exposición- discusión usando PPT sobre los efectos que ocasiona en el sistema nervioso el consumo de sustancias.</p> <p>b. En equipos de trabajo realizaron una lectura “Ahogarse en el alcohol”, subrayando los aspectos en donde se relacione el consumo y sus efectos en el SN, y elaborar un resumen de una cuartilla.</p>
Cierre	En plenaria por equipo compartirán sus conclusiones sobre los efectos que ocasionan el consumo de alcohol en el sistema nervioso
Evaluación	Cuadro sinóptico de los efectos que provoca el consumo de etanol, la marihuana, el tabaco y los inhalantes en el sistema nervioso.

#### Sesión 5. Especialización Hemisférica

Objetivo	Que los alumnos:
----------	------------------

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifiquen las funciones de cada hemisferio cerebral</li> <li>• Comprendan como afecta el consumo de sustancias en las funciones de los hemisferios por el consumo de drogas.</li> </ul>
Duración	1 horas
Modelo de enseñanza	Exposición- discusión, solución de problemas
Contenidos	Especialización hemisférica <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición y funciones</li> <li>• Diferencias de especialización hemisférica de acuerdo a cada sexo.</li> </ul>
inicio	Indagación de conocimientos previos
Desarrollo	a. Exposición- discusión en PPT sobre la especialización hemisférica. b. En equipos realizaron una lectura sobre el “distinto impacto del uso de las drogas en hombres y mujeres” y se proporcionó unas preguntas guía para analizar la lectura.
Cierre	En plenaria los alumnos de forma grupal compartirán una reflexión crítica.
Evaluación	Solución de un esquema para identificar las funciones de cada hemisferio cerebral.

#### Sesión 6. Métodos de estudio del Sistema Nervioso.

Objetivo	Que los alumnos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conozcan los distintos métodos de estudio utilizados para la detección de enfermedades en el sistema nervioso.</li> <li>• Comprendan como los métodos ayudan a identificar algunas enfermedades por el consumo de alcohol.</li> </ul>
Duración	1 hora
Modelo de enseñanza	Exposición- discusión
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de métodos de estudio del SN y sus funciones.</li> <li>• Uso de la imagenología en la detección de complicaciones neurológicas por</li> </ul>

	consumo de drogas.
Inicio	Presentación del tema e indagación de conocimientos previos
Desarrollo	Exposición- discusión en PPT sobre los distintos métodos de estudio del SN, sus funciones y aplicaciones. En binas leer el artículo sobre “el cerebro adicto: imagen de las complicaciones neurológicas por consumo de drogas”. Los alumnos elaboran un cuadro descriptivo de cada una de las drogas y sus consecuencias en el SN, anexando cada imagen y método utilizado.
Cierre	En equipos reúnen sus diferencias y hacen una reflexión crítica sobre las consecuencias del consumo de sustancias.
Evaluación	Guía de observación sobre los métodos de estudio

<b>Sesión 7. Sistema endocrino</b>	
Objetivo	Que los alumnos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferencien la estructura y el funcionamiento del sistema endocrino.</li> <li>• Conozcan las consecuencias del consumo de sustancias y su impacto en el sistema endocrino.</li> </ul>
Duración	2 horas
Modelo de enseñanza	Exposición- discusión,
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición y esquematización del Sistema endocrino</li> <li>• Tipos de hormonas y glándulas.</li> <li>• Consecuencias en el sistema endocrino asociados al consumo de sustancias.</li> </ul>
Inicio	Presentación del tema e indagación de conocimientos previos
Desarrollo	Presentación y discusión de un video sobre “el sistema endocrino” se proporcionará un esquema que completará cada alumno. En equipos de trabajo realizarán una lectura sobre “Los efectos y riesgos del consumo de drogas” y elaborarán un cartel sobre las consecuencias del consumo de las drogas

Cierre	En plenaria mostrar sus carteles.
Evaluación	Esquema del sistema endocrino.
Nota: La siguiente clase se aplicará los cuestionarios finales.	

## CAPITULO 6

### RESULTADOS

En este capítulo se describen los resultados obtenidos en la implementación de la propuesta didáctica antes descrita. Los cuales estan organizados en evaluación diagnostica, formativa y final.

En primer lugar, se presenta los resultados obtenidos de las evaluaciones diagnóstica y los resultados del cuestionario de consumo de sustancias. En segundo lugar, se describen los resultados obtenidos por los alumnos en la evaluación formativa, estos se presentan en función de los objetivos de la propuesta. En tercer lugar, se describen los resultados de los alumnos de la evaluación final. Por último, se describen los resultados del desempeño de la docente.

Cabe mencionar que, a lo largo de las clases, los estudiantes trabajaron en equipos de trabajo (creados al azar por la docente), los cuales se mantuvieron durante la puesta en marcha de la secuencia didáctica.

#### 6.1. Evaluación diagnóstica

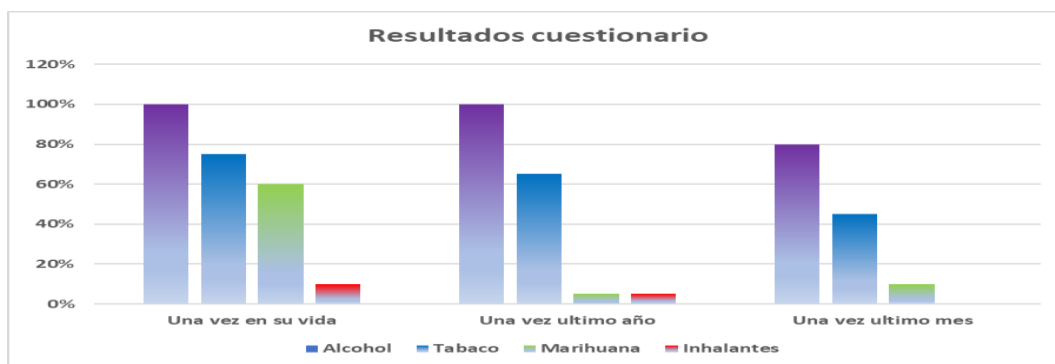
Con respecto a los conocimientos previos sobre las bases fisiológicas de la conducta, los resultados indican que el porcentaje de alumnos que contestó el cuestionario fue el 85%, de los cuales solo el 30% señaló tener conocimientos sobre las estructuras del sistema nervioso y su funcionamiento.

Los resultados que se obtuvieron de la aplicación al cuestionario de Conductas de Riesgo para Adolescentes (Andrade & Betancourt, 2010) para la identificación del consumo de sustancias en los alumnos señalan que, respecto al consumo de alcohol el 100% de los estudiantes reportó haberlo consumido al menos una vez en su vida y en el último año; solamente el 80% refiere haberla consumido en el último mes; el consumo de tabaco fue el segundo que arrojó un porcentaje del

75% de consumo una vez en su vida, 65% de consumo una vez en el último año y el 45% en el último mes; el consumo de marihuana fue del 60% una vez en su vida respecto al último mes que fue el 10% y solo el 5% la consumió una vez en el último año. Respecto al consumo de inhalantes solo el 10% refirió haberlos consumido alguna vez en su vida y el 5% una vez en el último año (Ver figura 4).

#### Figura 4

Consumo de sustancias de los alumnos



Nota: Se observan los porcentajes del consumo de los estudiantes de alcohol, marihuana, tabaco e inhalantes.

Respecto a la edad de inicio del consumo de sustancias se observa que el 10% de los estudiantes iniciaron su consumo de alcohol entre los 9 y 11 años, y el 40% de los estudiantes que inició su consumo entre los 14 y 15 años.

La edad de inicio del consumo de tabaco se da en un 18.75% en la edad de 13 años, asimismo se repite el mismo porcentaje en los adolescentes de 14 y 16 años. El mayor porcentaje de jóvenes inician su consumo a la edad de 15 años siendo este el 37.5%.

Respecto al consumo de marihuana el 45% de los estudiantes que reportaron haberla consumido iniciaron su consumo entre 16 y 17 años; el 33 % inició a la edad de entre 13 y 15 años y el 22% inicio su consumo a la edad de 18 y 19 años.



Por último, el 50% de los estudiantes reportó que el inicio del consumo de inhalantes se dio a la edad de 12 años y el otro 50% a los 15 años.

## 6.2 Evaluación formativa

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de las evaluaciones de las evidencias realizadas por los alumnos, por cada objetivo específico.

- ✓ Identificarán el funcionamiento y la estructura general del Sistema Nervioso y del Sistema Endocrino.

Como se mencionó anteriormente para el logro de este objetivo se utilizaron cinco instrumentos, de los cuales algunos ítems evaluaron temas específicos del Sistema Nervioso, tales como neurotransmisores, división y estructura del Sistema nervioso central y periférico, los distintos métodos de estudio y la especialización hemisférica. Para el Sistema Endocrino, se utilizó solo un instrumento. En la siguiente tabla 9 se resumen los resultados obtenidos por los alumnos.

Tabla 9

*Identificación del funcionamiento y de las estructuras del SN y SE*

Tema	Instrumento	n=20
Sistema Nervioso	Neurotransmisores	El 70% relacionó de manera adecuada los neurotransmisores y sus funciones. El 30% confundió dos o más respuestas.
	Sistema Nervioso	El 80% realizó de manera correcta el cuadro sinóptico del sistema nervioso. El 20% omitió algunas de las partes.
	Hemisferios cerebrales	El 90 % completo de manera correcta el ejercicio de los hemisferios cerebrales. El 10% le faltó una o más partes.
	Métodos de estudio del SN	El 75% Identificó los distintos métodos de estudio. El 25% confundió algunos

		métodos de estudio.
<i>Sistema Endocrino</i>	Esquema del sistema endocrino	El 85% contestó las partes del sistema endocrino de manera adecuada. El 15% cambio la posición de algunas de las hormonas y/o glándulas.

*Nota: se muestran los porcentajes de los alumnos que contestaron correctamente las evaluaciones indicadas.*

- ✓ Analizarán las consecuencias del consumo de sustancias en el Sistema Nervioso.

En la tabla 10 se muestran los resultados obtenidos de la guía de observación sobre neurotransmisores y consumo de sustancias.

Tabla 10

Instrumento

*Porcentaje de alumnos (n=20)*

Ejercicio de los campos de la psicología.	85% Contestó de manera adecuada sobre los distintos campos de la psicología. El 15% no completo el ejercicio.
Mapa conceptual sobre los efectos que tiene el consumo de sustancias en el SN	90% describió correctamente los efectos sobre el consumo de sustancias en el SN. El 10% no completo el mapa.

Estos resultados muestran que el 90% de los alumnos identificó, comprendió y describió correctamente la relación entre el consumo de sustancias y los efectos en el funcionamiento de los neurotransmisores.

### 6.3. Evaluación final

Los resultados que se presentan corresponden al objetivo general de la propuesta en donde, los alumnos evaluarán los efectos y las consecuencias del consumo de sustancias en el sistema nervioso. A continuación, se muestran los resultados de los instrumentos empleados.

🚦 Cuestionario final sobre el conocimiento de las bases fisiológicas de la conducta.

Los resultados de los reactivos están caracterizados por ser de opción múltiple, con una puntuación máxima a alcanzar (27 puntos). De acuerdo con estos resultados, el 67% identificó correctamente el funcionamiento de las neuronas, los neurotransmisores, el SNC y el SNP. El 85% distinguió correctamente las funciones generales del Sistema Endocrino.

🚦 Cuestionario final sobre la relación entre el consumo de sustancias y el sistema nervioso.

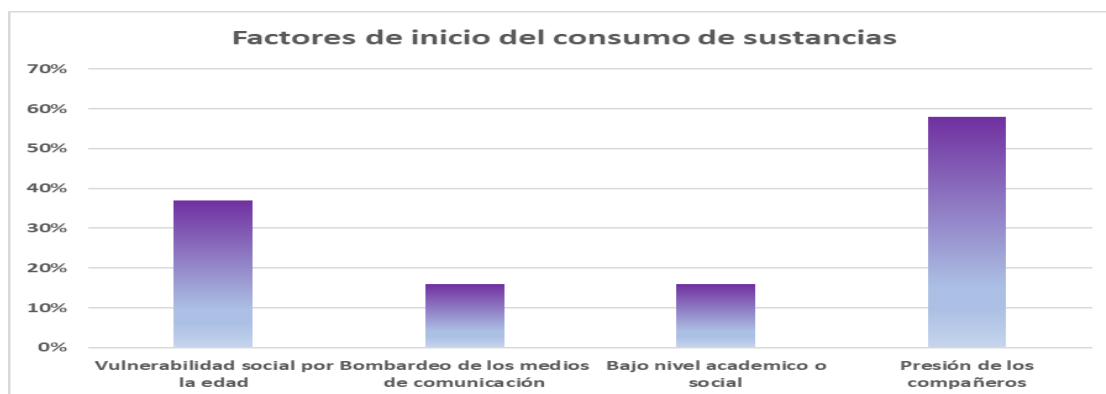
Los resultados que se presentan corresponden a un cuestionario de 10 preguntas de opción múltiple y dos preguntas abiertas, fue respondido por 19 de los 20 alumnos, con relación al consumo de sustancias y los contenidos temáticos del programa.

Los resultados indican que el 74% de los alumnos identificó correctamente el funcionamiento del sistema nervioso y su relación con los efectos del consumo de alcohol, tabaco, marihuana e inhalantes.

Con respecto a los diversos factores que influyen para que un adolescente inicie su consumo de sustancias, el 58% de los estudiantes señaló la presión de los compañeros o amistades, seguido del 37% que señaló la vulnerabilidad social por la edad y un 16% el bajo nivel académico además a el bombardeo constante de los medios de comunicación (Véase figura 9).

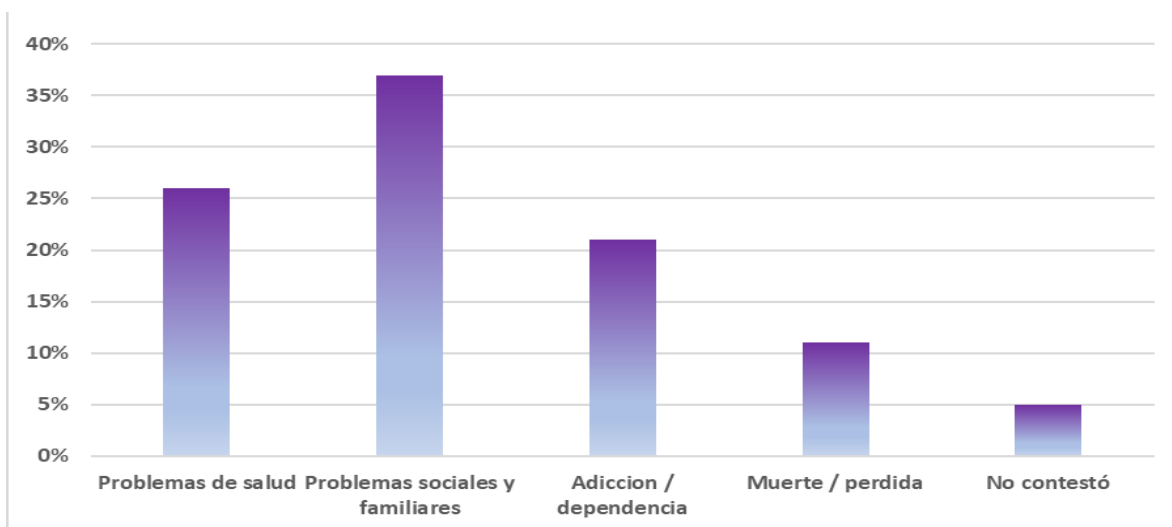
**Figura 9.**

*Factores de inicio del consumo en adolescentes*

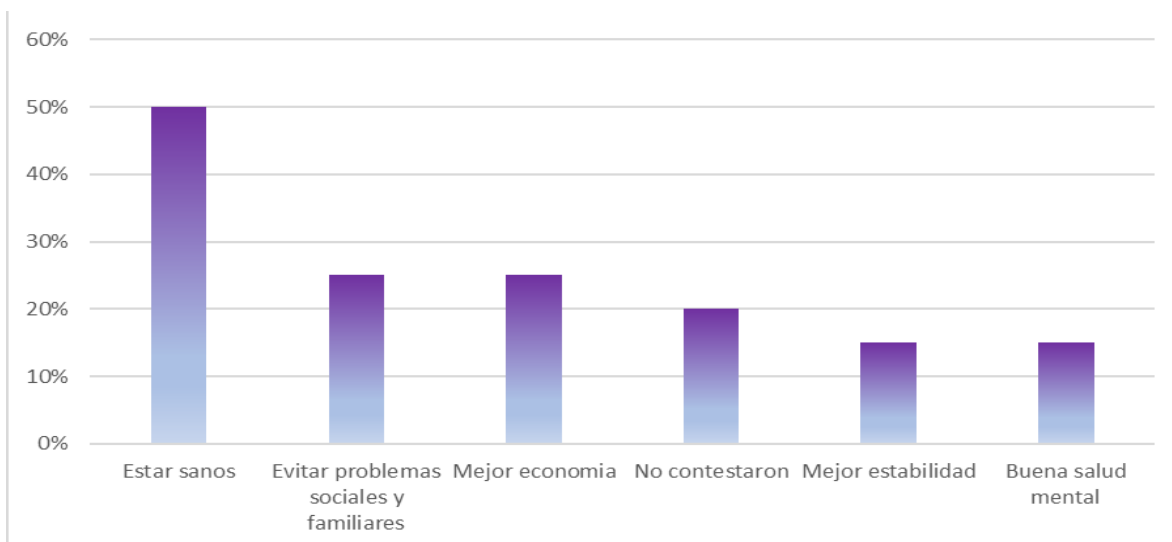


Por su parte, sobre los factores de riesgo del consumo de sustancias las respuestas se clasificaron en las categorías mostradas en la figura 10, resaltando que el 37% de los alumnos identificó a los problemas sociales y familiares, seguido del 26% los problemas de salud, el 21% a la adicción o dependencia y el 11% a la muerte o pérdida; y en la figura 11 se muestran las ventajas de no consumir sustancias en los adolescentes, resaltando las ventajas principales el estar sanos.

**Figura 10**  
*Factores de riesgo del consumo de sustancias*



**Figura 11**  
*Ventajas de no consumir sustancias*



## 6.4 Evaluación del desempeño docente

Los resultados de la evaluación de los alumnos hacia el desempeño docente fueron:

- Todos los alumnos reportaron que la docente propició un ambiente de respeto y confianza
- El 90% de los alumnos refirió que la docente siempre manifestó apertura para la comunicación y el diálogo con el grupo, mientras el 10% refirió que lo hizo frecuentemente.
- El 85% indicó que siempre hubo dominio de la clase y el 15% consideró que lo hizo frecuentemente.
- El 80% consideraron que siempre se explicaron los temas de forma clara y concisa, mientras que el 10 % consideraron que fue frecuente y el 10% algunas veces.
- Mas del 95% de los alumnos consideró que la docente proporcionó instrucciones claras para realizar las actividades.

Entre las sugerencias para mejorar la clase de la docente, se mencionaron: realizar actividades de juegos, menos lecturas y más actividades individuales.

## CAPITULO 7

### DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En este capítulo se presenta un análisis y una discusión sobre los resultados obtenidos durante la intervención didáctica, así como de los procesos de evaluación de los recursos didácticos, de los materiales y de las actividades propuestas en la secuencia didáctica. También se abordan algunas de las limitaciones y se proporcionan algunas sugerencias para mejorarlas. Por último, se hace una reflexión acerca de la eficiencia y los resultados obtenidos.

Respecto a la evaluación diagnóstica los resultados mostraron que los alumnos tenían pocos conocimientos sobre los temas de Bases fisiológicas de la conducta y sobre el consumo de sustancias.

Respecto al logro de los objetivos específicos de aprendizaje, los resultados de la evaluación formativa muestran que se lograron, ya que la mayoría de los estudiantes identificó el funcionamiento y la estructura del sistema nervioso y el sistema endócrino, así como, los métodos de estudio; el logro de este objetivo se relaciona con la relevancia para comprender y reflexionar sobre los efectos del consumo de sustancias en el cuerpo humano, ya que, la mayoría de los alumnos identificaron y explicaron las consecuencias, y sus efectos en el Sistema Nervioso debido al consumo de alcohol, tabaco, marihuana e inhalantes.

La evaluación formativa fue de gran utilidad para la comprensión de los temas revisados por parte de los alumnos a lo largo de la aplicación de la propuesta, ya que me fue ayudando a identificar como los estudiantes iban entendiendo los contenidos y brindándome la retroalimentación sobre las estrategias utilizadas para realizar los cambios necesarios y favorecer el aprendizaje de los alumnos.

La evaluación sumativa me permitió corroborar que se cumplieron los objetivos planteados, tanto los generales como los específicos, así como, identificar si los

instrumentos empleados fueron los adecuados para que los estudiantes analizaran las consecuencias por el consumo de sustancias y cómo éstas repercuten en el Sistema Nervioso y en el Sistema Endócrino.

Cabe señalar, que esta evaluación me permitió identificar qué modificaciones puedo hacer en mis futuras clases para mejorar el logro de los objetivos.

Algunos otros elementos que ayudaron fueron:

- a. La observación previa del contexto de la escuela y del grupo de intervención lo que me facilitó la interacción con el grupo, así como a identificar qué actividades y modelos utilizar.
- b. La revisión actualizada de los contenidos sobre Bases Fisiológicas de la conducta me permitió retomar conocimientos previos y tener mayor dominio sobre el tema.
- c. Relacionar el tema de las Bases Fisiológicas de la Conducta con una problemática con la cual los alumnos se identificaron contribuyó a generar mayor atención y mejorar significativamente el aprendizaje.
- d. El establecimiento de reglas de convivencia y su seguimiento favoreció que los alumnos se manejaran en un ambiente de respeto, tolerancia y motivación.
- e. La aplicación de diversos modelos de enseñanza propició que los contenidos se abordaran con diferentes actividades como el trabajo en equipo, el análisis y discusión de los temas, así como, la reflexión grupal.
- f. El arreglo del salón de clases en forma de auditorio por equipo, me facilitó el desplazamiento entre un equipo y otro, permitió la convivencia entre los estudiantes, el intercambio de opiniones y el enfoque de la atención.
- g. La planeación anticipada, los objetivos planteados y la preparación de materiales me permitieron aprovechar el tiempo de clase, aunque se realizaron ajustes de manera imprevista por falta de proyector.

Con relación a los resultados de la evaluación de mi desempeño docente, pude conocer la opinión de los alumnos respecto a las actividades empleadas y las habilidades que debo mejorar en mi ejercicio docente. La mayoría de las opiniones fueron calificadas como adecuadas, lo cual me sugiere que debo seguirlas implementando, además de innovar con algunas otras que puedan favorecer el aprendizaje.



Algunas de las limitaciones de esta propuesta fueron que esta intervención estaba planeada para más sesiones, sin embargo, por limitaciones de tiempo se tuvo que reducir a siete sesiones, las cuales fueron insuficientes para revisar a profundidad cada uno de los temas.

Otra de las limitaciones fue que, al retomar el grupo de intervención a mitad del ciclo escolar, los estudiantes estaban trabajando con la docente titular y eso causó desconcierto entre los alumnos por el estilo de trabajo, el tipo de evaluación y las actividades que se implementaron.



Por lo regular, en la práctica docente no se cuenta con el tiempo necesario para la realización de todas las actividades planteadas y la retroalimentación respecto a la supervisión de la planeación, ya que se nos brinda poco tiempo para planear de manera minuciosa y diseñar diversos materiales didácticos, aunado a amplias jornadas laborales en las que incluso la mayoría de los docentes dan más de una materia. Por lo tanto, esta propuesta contó con condiciones que normalmente los docentes no tienen frente a grupo.

Para enriquecer esta propuesta didáctica se sugiere que el cuestionario diagnóstico tenga más ítems, para tener una idea más clara de los conocimientos previos de los estudiantes; abordar el tema de la estructura de las células nerviosas y la sinapsis; en los instrumentos de evaluación formativa, los cuestionarios se pueden mejorar utilizando preguntas de opción múltiple y no preguntas abiertas; revisar que los ítems de los instrumentos de evaluación sean contestadas por los alumnos, ya que faltaron respuestas e Incluir actividades lúdicas para fomentar la participación del grupo y fomentar el aprendizaje.

En resumen, considero que esta propuesta puede emplearse por otros docentes que pretendan promover estilos de vida saludables en los jóvenes estudiantes teniendo en cuenta las características de los alumnos, las condiciones y características de la institución donde se aplique.

Por último, como parte de mis reflexiones sobre los aprendizajes adquiridos los dos años en MADEMS para mi formación docente, puedo decir que a partir de la elaboración de la presente tesis aprendí las características que debe tener un buen docente como: conocer a fondo la materia que se imparte, tener presentes las estrategias instruccionales, ser claro en los objetivos generales y específicos, adecuar la planeación instruccional al grupo de intervención, comunicarse de manera efectiva, promover el respeto entre los alumnos, evaluar de manera objetiva el aprendizaje de los alumnos y evaluar mi desempeño como docente, utilizar modelos de enseñanza, manejar de manera efectiva el aula y ser

organizada. Sigo trabajando para incorporarlas a mi práctica docente y tratar de perfeccionarlas.

Ser docente por más de trece años hizo que esta maestría me hiciera reflexionar constantemente sobre mi desempeño docente, en ocasiones fue difícil desaprender hábitos que se forman con los años, pero esto me hizo involucrarme más

para aprender más e incorporarlo a mi ejercicio docente.

Respecto a la propuesta de enseñanza me siento satisfecha con el trabajo realizado y con los aprendizajes obtenidos de los alumnos, ya que observé que es un tema de gran interés para los jóvenes, que los puede ayudar a reflexionar y tomar decisiones que promuevan un estilo de vida saludable.

## REFERENCIAS

- Alfaro, L. (2012). *Residencia en psicología de las adicciones*. Reporte de experiencia laboral. (Tesis de maestría) México: UNAM.
- American Psychological Association (2019). *Science of Psychology*. Washington: APA, 1-3 <https://www.apa.org/action/science/index.aspx>
- American Psychological Association (2011). *National Standards for high school Psychology Curricula*. Washington: APA. <https://www.apa.org/education/k12/national-standards.aspx>
- Becoña, I. E. (2000). Los adolescentes y el consumo de drogas. *Papeles del psicólogo*, 77, 25-32 <http://www.redalyc.org/pdf/778/77807705.pdf>
- Becoña, I. E. & Oblitas, G. L. (2003). Psicología de la salud y adicciones: perspectiva terapéutica. *Revista de Psicología de la PUCP*. Vol. XXI, 1, 71-106. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/993444.pdf>
- Beverido, S. P. (2010). Consumo de la marihuana y sus efectos en la salud mental y las habilidades cognitivas necesarias para el aprendizaje, *Revista Médica*, Artículo en revisión, 49- 53 [https://www.uv.mx/rm/num\\_anteriores/revmedica\\_vol10\\_num2/articulos/ConsumoMariguana.pdf](https://www.uv.mx/rm/num_anteriores/revmedica_vol10_num2/articulos/ConsumoMariguana.pdf)
- Brackett, M. A., y Mayer, J.D. (2003). Convergent, discriminant and incremental validity of competing measures of emotional intelligence. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 29, 1147- 1158.
- Brackett, Mayer, J.D. y Warner, R.M. (2004). Emotional intelligence and the prediction of behavior. *Personality and Individual Differences*, 36, 1387- 1402.
- Capo, M. (2011). *Mis hijos y las drogas. Prevención a través del clima familiar afectivo*. Guía para padres. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.
- Carrasco, A., Barriga, S. & León, J. (2004). Consumo de alcohol y factores relacionados con el contexto escolar en adolescentes, *Enseñanza e Investigación en Psicología*, Universidad Veracruzana, 9(2), 205- 226.
- Carvajal, L. & Andrade, D. (2005). La escuela básica en la prevención del consumo de alcohol y tabaco: retrato de una realidad, en *Enfermagem*, 13, 784-789.
- Castañeda, M. (2018). *La atmosfera del Facebook como catalizador de emociones en adolescentes de la secundaria técnica No. 29 del municipio de Malinalco*. (Tesis Licenciatura) México: Universidad Tecnológica Iberoamericana.

- Comisión Nacional de las Adicciones (CONADIC). *Prevención de las Adicciones y Promoción de Conductas Saludables*. Nueva Vida.
- Díaz, J. (2019). *Factores de riesgo que conducen al desarrollo de adicción a las drogas en estudiantes de Conalep Lerma*. (Tesis Licenciatura) México: Universidad Tecnológica Iberoamericana.
- Del Bosque, J., Fuentes, M. A., Bruno, D., Espíndola, M., Gonzalez, N., Loredó, A., ...Vázquez, L. (2014). Cocaína: consumo y consecuencias. *Salud Mental*. 37(5), 381-389. <http://www.medigraphic.com/pdfs/salmen/sam-2014/sam145d.pdf>
- Del Río, K. & Olvera, S. (2017). *Emociones Maximizadas y conductas en adolescentes con problemas de drogadicción*. (Tesis de Licenciatura) México: UNAM.
- Diego, M., Field, T. & Sanders, C. (2003). Academic performance, popularity, and depression predict adolescent substance use. *Adolescence*, 38, 35- 42.
- Dirección General del Bachillerato (2018). *Documento base del bachillerato General*. México. SEP. [https://www.dgb.sep.gob.mx/informacionacademica/pdf/DOC\\_BASE\\_22\\_08\\_2017.pdf](https://www.dgb.sep.gob.mx/informacionacademica/pdf/DOC_BASE_22_08_2017.pdf)
- Dirección General del Bachillerato (2013). Programa de Psicología I. México: SEP. <https://www.dgb.sep.gob.mx/informacion-academica/programas-de-estudio.php>
- Dirección General del Bachillerato (2013). Programa de Psicología II. México: SEP. <https://www.dgb.sep.gob.mx/informacion-academica/programas-de-estudio.php>
- Dirección General del Bachillerato (2016). *Guía para validar acciones de formación y actualización docente*. México. SEP. [https://www.dgb.sep.gob.mx/informacion-academica/pdf/Guia\\_para\\_acciones\\_de\\_formacion\\_y\\_actualizacion\\_docente.pdf](https://www.dgb.sep.gob.mx/informacion-academica/pdf/Guia_para_acciones_de_formacion_y_actualizacion_docente.pdf)
- DOF (2013). Ley General del Servicio Profesional Docente. [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5313843&fecha=11/09/2013](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5313843&fecha=11/09/2013)
- Eggen, P. D. & Kauchak, D.P. (2015). *Estrategias docentes. Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Espino, R. (2017). *Técnicas conductuales para aumentar la motivación escolar en niños y adolescentes*. (tesis de licenciatura) México: UNAM.
- Everitt, B. & Robbins, T. (2005). Neural systems of reinforcement for drug addiction: from actions to habits to compulsión. *Nat Neurosci*. 8, 1481- 1489

- Fernández-Berrocal, P., Alcaide, R., Extremera, N. & Pizarro, D. A. (2006). The role of emotional intelligence in anxiety and depression among adolescents. *Individual Differences Research*, 4, 16-27.
- Fleiz, B., Villatoro, V., Medina-Mora, I., Alcanzar, M., Navarro, G. & Blanco, J. (1999). Conducta sexual en estudiantes de la ciudad de México. *Salud Mental*, 22, 4, 14- 19.
- Florenzano, R. (1997). *El Adolescente y sus Conductas de Riesgo*. [https://www.researchgate.net/profile/Ramon\\_Florenzano/publication/31744415\\_El\\_adolescente\\_y\\_sus\\_conductas\\_de\\_riesgo\\_R\\_Florenzano\\_Urzuu/links/5558e73608ae980ca610581a/El-adolescente-y-sus-conductas-de-riesgo-R-Florenzano-Urzuu.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Ramon_Florenzano/publication/31744415_El_adolescente_y_sus_conductas_de_riesgo_R_Florenzano_Urzuu/links/5558e73608ae980ca610581a/El-adolescente-y-sus-conductas-de-riesgo-R-Florenzano-Urzuu.pdf)
- Gogtay, N., Giedd, J.N., Lusk, L., Hayashi, K.M., Greenstein, D., Vaituzis, A.C., ...Thompson, P. (2004). Dynamic mapping of human cortical development during childhood through early adulthood. *Proc Natl Acad Sci. USA*, 101, 8174-8179.
- Gorn, S., Reyes, J., Solano, N., Pérez, P., Mellor-Crummey, L. & Saínz, M. (2014). Exploración del malestar emocional expresado por mujeres que acuden a centros de atención primaria de la Ciudad de México. Un estudio cualitativo. *Salud mental*, 37, 313-319.
- Instituto Mexicano del Seguro Social (2019). *Definición de adicción a sustancias o drogas*. <http://www.imss.gob.mx/salud-en-linea/adicciones>
- 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., Ciudad de México, México: INPRFM; 2017. [https://encuestas.insp.mx/ena/encodat2017/reporte\\_encodat\\_drogas\\_2016\\_2017.pdf](https://encuestas.insp.mx/ena/encodat2017/reporte_encodat_drogas_2016_2017.pdf)
- Instituto Nacional de Evaluación en la Educación (2014) Perfil, parámetros e indicadores para docentes. [http://servicioprofesionaldocente.sep.gob.mx/content/ba/docs/parametros\\_indicadores/Completo.pdf](http://servicioprofesionaldocente.sep.gob.mx/content/ba/docs/parametros_indicadores/Completo.pdf)
- Jansen, J. (2008). *Adolescencia y adultez emergente. Enfoque cultural*. México: Pearson Educación.
- Jessor, R., Donovan, J.E. & Costa, F.M. (1991). *Beyond adolescence. Problem behavior and young adult development*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Keltner D., Oatley K., & Jenkins J. (2014) *Understanding Emotions*. Estados Unidos de América: Wiley.

- Kosttelecky, K. (2005). Parental attachment, academic achievement, life events and their relationship to alcohol and drug use during adolescence. *Journal of adolescence*, 28, 665-669
- Machin, J. & Mendoza, A. (2015). *Apuntes sobre prevención y reducción de riesgos y daños asociados al consumo de sustancias psicoactivas*. México: Fundación Gonzalo Rio Arronte.
- Marshall, R. (2010). *Motivación y emoción*. México: McGraw Hill Educación.
- McMillan, J. & Schumacher, S. (2005). *Investigación Educativa*. México: Pearson.
- Medina- Mora, M. E. & Castro M. E., (2018). *El uso de inhalantes en México*. <http://repositorio.inprf.gob.mx/bitstream/handle/123456789/7216/sm070113.pdf?sequence=1>
- Meschke, I. I., Bartholomae, s. & Zentall, S. (2002). Adolescent sexuality and parent-adolescent process: promotion healthy teen choices. *Journal of Adolescent Health*, 31, 264-279.
- Mestre, N. & Palmero, C. (2004). *Procesos psicológicos básicos. Una guía académica para los estudios de psicopedagogía, psicología y pedagogía.*, España: McGraw-Hill/Interamericana de España.
- Mora, J. Sánchez, M., Nochebuena, C. Sánchez, j., Marroquí, R., & Hernández, V. (2006). Evaluación en el consumo de drogas lícitas e ilícitas en los alumnos del campus II de la FES Zaragoza UNAM, *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas*, 37 (3), 32- 59.
- Morris, C. & Maisto, A. (2005). *Introducción a la Psicología*. México: Pearson Educación
- Rahdert, E. & Czechowicz, D., (Eds). (1995) *Adolescent drug abuse: clinical assessment and therapeutic interventions*. Rockville, Maryland: National Institute on Drug Abuse (NIDA), 7-37.
- NIAAA (2009) *Research findings on college drinking and the minimum legal drinking age*. <http://www.niaaa.nih.gov/NR/rdonlyres/F099FF68-37B3-4EBC-8573-93CC768A74AA/0/CollegeDrinkingMLDA.pdf>
- Niendenthal, P., & Ric, F. (2017) *Psychology of Emotion*. New York: Routledge.
- López, E. (2018) El perfil de docente competente de Humanidades y Ciencias Sociales en el bachillerato mexicano desde la perspectiva del alumno. *Servicio de publicaciones de la Universidad de Murcia*. España.

<http://eds.b.ebscohost.com.pbidi.unam.mx:8080/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=7&sid=93c6f94e-c7b5-47b5-b914-4319e25d89ea%40sessionmgr120>

Organización Mundial de la Salud (2018) *Salud Mental del adolescente*.  
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/adolescent-mental-health>

Organización Panamericana de la Salud (2005). *Neurociencia del consumo y dependencia de sustancias psicoactivas* [en línea]  
[http://www.msal.gov.ar/images/stories/bes/graficos/0000000896cnt2016-10\\_neurociencia-consumo-dependencia-sustancias-psicoactivas.pdf](http://www.msal.gov.ar/images/stories/bes/graficos/0000000896cnt2016-10_neurociencia-consumo-dependencia-sustancias-psicoactivas.pdf)

Poncela, A. (2014). *Adolescencia, crecimiento emocional, proceso familiar y expresiones humorísticas*. *Educación*, 50(29), 445-66

Reidl, L. & González, A. (2011). *Juventud, cultura y consumo de sustancias en contextos escolares*. México: MAPorra.

Romay, J. & Garcia, R. (Eds). (2005). *Psicología Social y Problemas Sociales*. Madrid: Biblioteca Nueva.

Ruiz- Aranda D., Fernandez- Barrocal P., Cabello R. & Extremera N. (2006). Inteligencia emocional percibida y consumo de tabaco y alcohol en adolescentes. *Ansiedad y Estrés*, 12 (2-3), 223-230.

Salas, C., Portabella, M., Vargas, J. P. & Lopez, J. C. (1997). Aplicación de un sistema docente participativo y con prácticas experimentales en la enseñanza de la psicología fisiológica. *Revista de la Universidad de Sevilla*. Facultad de Psicología.  
[https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/13998/file\\_1.pdf?sequence=1](https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/13998/file_1.pdf?sequence=1)

Santrock, J. (2020). *Psicología de la Educación (6ta. Ed)*. México: Mc Graw Hill.

Trinidad, D. & Johnson, C. (2002) The association between emocional intelligence and early adolescent tobacco and alcohol use. *Personality & Individual Differences*, 32, 95-105.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0191886901000083>.

Velásquez- Martínez, M. & Ortiz, J. (2014). Abuso de drogas: Generalidades Neurobiológicas y Terapéuticas. *Actualidades en Psicología*, 28(117), 21-25.  
<https://www.redalyc.org/html/1332/133232675005/>

Villatoro, J.A., Medina-Mora, M.A., Del Campo, R.M., Fregoso, D. A., Bustos, M.N., Reséndiz, E. & Cañas, V. (2016). El consumo de drogas en estudiantes de México tendencias y magnitud del problema. *Salud Mental*, 34(4), 193-203.  
[http://www.revistasaludmental.mx/index.php/salud\\_mental/article/view/SM.0185-3325.2016.023/2672](http://www.revistasaludmental.mx/index.php/salud_mental/article/view/SM.0185-3325.2016.023/2672)

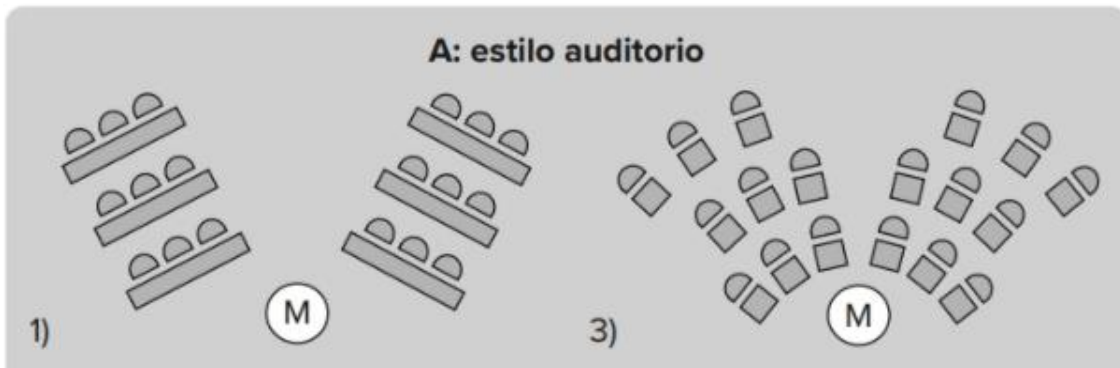
Weinstein, J. (2001). Joven y Alumno. Desafíos de la enseñanza media. *Última década*. 9 (15), 99-119.  
[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S071822362001000200005&script=sci\\_arttext](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S071822362001000200005&script=sci_arttext)

Woolfolk, A. (2010) *Psicología Educativa*. México: Pearson.



***ANEXOS***

ANEXO 1



## ANEXO 2. SECUENCIA DIDACTICA

Bloque 1. Campos de estudio de la psicología		SESION 1		
OBJETIVO GENERAL		OBJETIVOS ESPECIFICOS		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Que el alumno conozca los distintos campos de estudio de la psicología.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>El alumno:               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Identificará como el psicólogo puede intervenir en el campo de las adicciones.</li> <li>✓ Ubicará el tipo de servicio que ofrecen los distintos Centros de Atención para consumidores de sustancias de la CDMX.</li> </ul> </li> </ul>		
Contenidos				TIEMPO
a) Campos de estudio de la psicología <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Concepto de psicología clínica, educativa, organizacional, social y de la salud.</li> </ul> b) Psicología de las adicciones como campo de estudio c) Centros de Atención para consumidores de sustancias en la CDMX.				2 Horas
FASE	Actividades de enseñanza/aprendizaje	Tiempo	Materiales	Evaluación /producto
Apertura	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentación de la docente</li> <li>Establecimiento de porcentajes de evaluación.</li> <li>Aplicación de cuestionario diagnóstico.</li> <li>Presentación de los objetivos de la sesión y de la intervención de la propuesta de enseñanza en las sesiones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>40 min</li> </ul>	Cuestionario diagnóstico de conocimientos.	Evaluación diagnóstica
Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indagación de conocimientos previos</li> <li>Utilización de PPT para exponer sobre los distintos campos de estudio de la psicología, y principalmente psicología de las adicciones como una de las ramas de los campos de estudio de la psicología.</li> <li>Discusión y análisis de lectura de un caso práctico, en donde identifiquen el papel del psicólogo y los distintos Centros de Ayuda que podrían intervenir en el caso presentado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>15 min</li> <li>30 min</li> </ul>	Presentación power point sobre campos de estudio de la psicología.  Lectura "Chucho y Eli: Relato de una experiencia" Directorio de los Centros de Ayuda para el consumo de sustancias	Evaluación formativa / Lista de cotejo
Cierre	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reflexión sobre el papel del psicólogo y su intervención en el campo de las adicciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>20 min</li> </ul>		Evaluación sumativa

Bloque 2. Neurotransmisores		SESION 2		
OBJETIVO GENERAL		OBJETIVOS ESPECIFICOS		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Que los alumnos conozcan que son los neurotransmisores y sus funciones.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>El alumno:               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Identificará los efectos que tiene el consumo de sustancias en el funcionamiento de los neurotransmisores.</li> </ul> </li> </ul>		
Contenidos				TIEMPO
a) Neurotransmisores: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Definición, tipos y efectos en la conducta humana</li> </ul> b) Consecuencias del consumo de sustancias en los neurotransmisores.				2 horas
FASE	Actividades de enseñanza/aprendizaje	Tiempo	Materiales	Evaluación /producto
Apertura	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentación de los objetivos e indagación de los conocimientos previos.</li> <li>Aplicación de Cuestionario de Conductas de Riesgo para Adolescentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>30 min</li> </ul>	Cuestionario Conductas de Riesgo para Adolescentes	Evaluación diagnóstica
Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición- discusión del tema usando PPT sobre el funcionamiento de los neurotransmisores.</li> <li>Presentación de un video sobre “los neurotransmisores, los cómplices de las adicciones”</li> <li>Discusión sobre las preguntas guía del video</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>30 min</li> <li>15 min</li> <li>10 min</li> </ul>	Presentación en Power point sobre los neurotransmisores	Evaluación formativa / Guía de preguntas
Cierre	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los alumnos realizaran un ejercicio de relación de columnas sobre las funciones de los neurotransmisores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>20 min</li> </ul>		Relación de columnas
Link del Video: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=UVSLpWcYn-I&amp;t=535s">https://www.youtube.com/watch?v=UVSLpWcYn-I&amp;t=535s</a>				

Bloque 2. Sistema Nervioso		SESION 3		
OBJETIVO GENERAL		OBJETIVOS ESPECIFICOS		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Que los alumnos identifiquen la organización y el funcionamiento del Sistema Nervioso.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>El alumno               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Identificará las divisiones del sistema nervioso</li> <li>✓ Comprenderá el funcionamiento del Sistema Nervioso</li> <li>✓ Analizará los efectos que ocasiona el consumo de marihuana</li> </ul> </li> </ul>		
Contenidos		Tiempo		
a) Esquematización del sistema nervioso b) Funcionamiento del sistema nervioso central y periférico c) Efectos que ocasionan el consumo de marihuana en el sistema nervioso.		1 hora 30 min		
FASE	Actividades de enseñanza/aprendizaje	Tiempo	Materiales	Evaluación
Apertura	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentación de los objetivos e indagación de los conocimientos previos por medio de preguntas detonadoras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>10 min</li> </ul>		
Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición- discusión del tema usando PPT sobre el sistema nervioso y su funcionamiento.</li> <li>Revisión de una lectura “Marihuana- medicinal” y contestación de preguntas guía.</li> <li>En plenaria realizaran una discusión sobre los daños que ocasionan el consumo de la marihuana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>25 min</li> <li>25 min</li> <li>5 min</li> </ul>	Presentación en Power Point sobre el sistema nervioso.	evaluación formativa/ guía de preguntas
Cierre	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reflexión escrita sobre el daño físico, psicológico y social que ocasiona el consumo de la marihuana.</li> <li>Completar esquema de las divisiones del Sistema Nervioso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>25 min</li> </ul>	Esquema del sistema nervioso	Reflexión escrita Ejercicio del sistema nervioso

Bloque 2. Los efectos del consumo de sustancias en el sistema nervioso		SESION 4		
OBJETIVO GENERAL		OBJETIVOS ESPECIFICOS		
<ul style="list-style-type: none"> <li>El alumno conocerá como se especializa el cerebro y los riesgos a los que se enfrentan los adolescentes bajo los efectos de las drogas.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>El alumno               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reconozca los efectos del consumo de alcohol en el Sistema Nervioso.</li> </ul> </li> </ul>		
Contenidos				TIEMPO
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema Nervioso y los efectos del etanol, cigarro, marihuana e inhalantes.</li> </ul>				1 hora
FASE	Actividades de enseñanza/aprendizaje	Tiempo	Materiales	Evaluación
Apertura	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentación del tema e indagación de los conocimientos previos por medio de preguntas detonadoras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5 min</li> </ul>		
Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición- discusión usando PowerPoint sobre los efectos que ocasiona en el sistema nervioso el consumo de sustancias.</li> <li>En equipos de trabajo realizar una lectura “ahogarse en el alcohol” subrayando los aspectos donde se relacione el consumo y sus efectos en el Sistema Nervioso, y elaborar un resumen de una cuartilla.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>20 min</li> <li>15 min</li> </ul>	Presentación en PowerPoint sobre los efectos del consumo de sustancias en el SN	Evaluación formativa
Cierre	<ul style="list-style-type: none"> <li>En plenaria por equipo compartirán sus conclusiones sobre los efectos que ocasionan el consumo de alcohol en el sistema nervioso.</li> <li>Completar el cuadro sinóptico de los efectos que provoca el consumo del etanol, la marihuana, el tabaco y los inhalantes en el sistema nervioso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5 min</li> <li>15 min</li> </ul>	Cuadro sinóptico	Cuadro sinóptico

Bloque 2. Especialización hemisférica		Sesión 5		
OBJETIVO GENERAL		OBJETIVOS ESPECIFICOS		
<ul style="list-style-type: none"> <li>El alumno conocerá las funciones de cada hemisferio cerebral.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>El alumno:               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Identificará la ubicación y estructura de los hemisferios cerebrales.</li> <li>✓ Conocerá las funciones de cada hemisferio.</li> <li>✓ Comprenderá como afecta el consumo de sustancias en las funciones de los hemisferios.</li> </ul> </li> </ul>		
Contenidos		Tiempo		
Especialización hemisférica <ul style="list-style-type: none"> <li>Definición y funciones</li> <li>Diferencias de la especialización hemisférica de acuerdo con cada sexo y las afectaciones por consumo de sustancias.</li> </ul>		1 hora		
FASE	Actividades de enseñanza/aprendizaje	Tiempo	Materiales	evaluación /producto
Apertura	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentación del tema e indagación de los conocimientos previos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5 min</li> </ul>		
Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición- discusión en PowerPoint sobre la especialización hemisférica</li> <li>En equipos realizar una lectura sobre “el distinto impacto del uso de las drogas en hombres y mujeres” y se proporcionó unas preguntas guía para analizar las preguntas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>15 min</li> <li>15 min</li> </ul>	Presentación en PowerPoint sobre la especialización hemisférica.  Lectura sobre “El distinto impacto del uso de drogas en hombre y mujeres”	Evaluación formativa/ preguntas guía
Cierre	<ul style="list-style-type: none"> <li>En plenaria los alumnos de forma grupal compartirán una reflexión crítica.</li> <li>Solución de un esquema para identificar las funciones de cada hemisferio cerebral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5 min</li> <li>15 min</li> </ul>	Esquema	Esquema

Bloque 2. Métodos de estudio del sistema nervioso		Sesión 6		
OBJETIVO GENERAL		OBJETIVOS ESPECIFICOS		
<ul style="list-style-type: none"> <li>El alumno conocerá los distintos métodos de estudio utilizados para la detección de enfermedades del sistema nervioso.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>El alumno:               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Identificará los distintos métodos de imagenología para estudiar el sistema nervioso.</li> <li>✓ Comprenderá como los métodos ayudan a identificar algunas enfermedades como el consumo de alcohol.</li> </ul> </li> </ul>		
Contenidos				Tiempo
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tipos de métodos de estudio del SN y sus funciones.</li> <li>Uso de la imagenología en la detección de complicaciones neurológicas por consumo de sustancias.</li> </ul>				1 hora
FASE	Actividades de enseñanza/aprendizaje	Tiempo	Materiales	evaluación /producto
Apertura	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentación del tema e indagación de los conocimientos previos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5 min</li> </ul>		
Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición- discusión en PowerPoint sobre los distintos métodos de estudio del sistema nervioso, sus funciones y aplicaciones.</li> <li>En binas leer el artículo sobre “el cerebro adicto: imagen de las complicaciones neurológicas por el consumo de drogas”. Los alumnos elaboraran un cuadro descriptivo de cada una de las drogas y sus consecuencias en el SN anexando cada imagen y método utilizado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>20 min</li> <li>20 min</li> </ul>	Presentación de PowerPoint sobre los métodos de estudio.  Lectura sobre: “El cerebro adicto: imagen de las complicaciones neurológicas por el consumo de drogas”	Evaluación formativa/ guía de observación
Cierre	<ul style="list-style-type: none"> <li>En equipos reúnen sus diferencias y hacen una reflexión crítica sobre las consecuencias del consumo de sustancias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>10 min</li> </ul>		Rúbrica para reflexión



Bloque 2. Sistema endócrino		Sesión 7		
OBJETIVO GENERAL		OBJETIVOS ESPECIFICOS		
<ul style="list-style-type: none"> <li>El alumno conocerá la estructura y el funcionamiento del Sistema Endocrino</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>El alumno:               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Identificará la estructura y las funciones del sistema endocrino</li> <li>✓ Conozcan las consecuencias del consumo de sustancias en el Sistema Endocrino.</li> </ul> </li> </ul>		
Contenidos		Tiempo		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Definición y esquematización del Sistema Endocrino.</li> <li>Tipos y funcionamiento de hormonas y glándulas</li> <li>Consecuencias en el sistema endocrino asociados al consumo de sustancias.</li> </ul>		2 horas		
FASE	Actividades de enseñanza/aprendizaje	Tiempo	Materiales	evaluación /producto
Apertura	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentación del tema e indagación de los conocimientos previos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>10 min</li> </ul>		
Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentación y discusión de un video sobre “el sistema endocrino” se proporcionará un esquema que completará cada alumno.</li> <li>En equipos de trabajo realizaran una lectura sobre “Los efectos y riesgos del consumo de drogas” y elaboraran un cartel sobre las consecuencias del consumo de las drogas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>25 min</li> <li>50 min</li> </ul>	Video sobre “Fisiología del sistema endócrino”. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=HDD9YSZ80Gk&amp;t=6s">https://www.youtube.com/watch?v=HDD9YSZ80Gk&amp;t=6s</a>  Lectura “Los efectos y riesgos del consumo de drogas”	Evaluación formativa/ rubrica para cartel
Cierre	<ul style="list-style-type: none"> <li>En plenaria mostrar sus carteles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>10 min</li> </ul>	Papel bond, plumones.	Esquema del sistema endocrino

# ANEXO 3. PRESENTACIONES EN POWER POINT

## 1. Campos de la psicología



Profesora: Lizbeth A. González G.

### CAMPOS DE LA PSICOLOGIA



¿QUE RELACIÓN TIENE LA PSICOLOGÍA CON ESTAS IMÁGENES?

### Psicología clínica



Los psicólogos clínicos se interesan fundamentalmente en el diagnóstico, causa y tratamiento de los trastornos psicológicos.

3

### Psicología organizacional



Los psicólogos industriales y organizacionales se interesan en problemas prácticos como la selección y capacitación de personal, el mejoramiento de la productividad y las condiciones de trabajo.

4


### Psicología educativa



Los psicólogos que trabajan en educación estudian cómo las personas aprenden y retienen el conocimiento. Aplican la ciencia psicológica para mejorar el proceso de aprendizaje y promover el éxito educativo de todos los estudiantes.

5

### Psicología social



Los psicólogos sociales estudian la forma en que la gente se influye entre sí. Exploran temas como las primeras impresiones y la atracción interpersonal, la manera en que se forman, mantienen o cambian las actitudes, el prejuicio y la persuasión, la inconformidad y la obediencia a la autoridad, y si la gente se comporta de manera diferente cuando forma parte de un grupo.

6

## Psicología de la salud



Los psicólogos de la salud utilizan la ciencia de la psicología para promover la salud, prevenir enfermedades y mejorar la atención médica. Llegan a la raíz de las emociones de las personas para ayudarlas a tomar decisiones saludables.


7

## Psicología de las adicciones



- La psicología de las adicciones es una disciplina con un enfoque clínico, educativo, social y de la salud cuyo objetivo es brindar atención a personas inmersas en conductas adictivas.

## ¿Que hace un psicólogo en el campo de las adicciones?



- Diagnostica /evalúa
- Orienta y asesora a individuos y grupos
- Hace intervenciones psicológicas mediante una metodología, técnica y estrategias más indicadas para la detección, tratamiento y rehabilitación de la población con problemas de adicciones.
- Realiza acciones para la promoción de la salud y en la prevención de las adicciones

## 2. Los neurotransmisores

**DGB** **MADEMS**

# LOS NEUROTRANSMISORES Y LA CONDUCTA HUMANA

PROFESORA: LIZBETH A. GONZALEZ

### REACTIVACIÓN DE CONOCIMIENTOS PREVIOS

### ¿QUÉ HACE QUE NOS COMPORTEMOS ASI?

### ¿QUÉ ES UN NEUROTRANSMISOR?

Un neurotransmisor es una sustancia química que se encarga de la transmisión de señales que van de una neurona a otra a través de unos puntos de contacto llamados sinapsis.

Su función es excitar o inhibir el Sistema Nervioso

### TIPOS DE NEUROTRANSMISORES

### EFFECTOS DE LOS NEUROTRANSMISORES EN LA CONDUCTA

### DOPAMINA

- Implicado en las conductas adictivas
- Sensaciones placenteras y de relajación.
- Movimientos musculares
- Procesos cognitivos asociados al aprendizaje
- Toma de decisiones
- Asociado a la enfermedad de Parkinson

### SEROTONINA


- Hormona de la felicidad
- Relación con la digestión, control de la temperatura
- Influencia en el deseo sexual y en la regulación del sueño-vigilia
- Se sintetiza a partir del triptófano
- Aminado aportado mediante la dieta
- Alimentos que contienen triptófano
- Avena
- El trigo
- Almendras
- Huevo
- Pescado azul

EL EXCESO PUEDE PROVOCAR DISFUNCIÓN ANATÓMICA, NEUROMUSCULAR Y NEUROLÓGICO.

## ADRENALINA

- Mecanismos de supervivencia
- Situaciones de alerta
- Regula la presión arterial
- Dilatación de las pupilas

Reacción ante el estrés



## ACETILCOLINA

- Músculos esqueléticos
- Activación, atención, memoria y motivación
- Interviene en el paso del sueño a la vigilia
- Se vincula con el Alzheimer

En exceso produce espasmos y temblores

Su deficiencia origina parálisis y letargo.

## ENDORFINAS

- Inhibición del dolor
- Produce la sensación del placer y la euforia
- Se libera durante el ejercicio vigoroso
- Promueve la calma y mejora el humor.
- Retrasa el proceso de envejecimiento
- Ayuda al sistema inmunitario



## GLUTAMATO

- Excitatorio más importante del SNC
- Memoria a largo plazo y la percepción del dolor
- Mediador de la información sensorial, motora, cognitiva y emocional.
- Presente en el 80-90% de la sinapsis
- En exceso es tóxico para las neuronas

- Epilepsia
- Derrame cerebral
- Enfermedad lateral amiotrófica

## GABA

- Inhibitorio distribuido en el SNC
- Contribuye al control motor, la visión y la ansiedad
- Implicado en el sueño y trastornos alimentarios.
- Niveles bajos se vinculan con ansiedad extrema

## ¿QUÉ PASA CON LOS MALOS HABITOS ?



## ETANOL O ALCOHOL ETÍLICO

Su principal mecanismo de acción es inhibir el efecto neurotransmisor del glutamato

Efecto es sedante

Efectos en la toma de decisiones y en el control de impulsos.

Problemas en la formación de la memoria

The diagram illustrates a postsynaptic neuron with glutamate receptors. Alcohol molecules are shown binding to these receptors, which inhibits the normal excitatory effect of glutamate. Labels include 'Alcohol', 'Glutamato', 'Neurona postsináptica', and 'Receptor para glutamato'.

## NICOTINA

Libera la dopamina en algunas zonas cerebrales

Lo hace adictiva

Liberación de acetilcolina y norepinefrina

Genera un estado de alerta y atención.

The diagram shows a neuron with nicotine binding to receptors, leading to the release of dopamine. It also shows the release of acetylcholine and norepinefrine. The enzyme MAO is shown breaking down dopamine. Labels include 'Nicotina', 'Receptor de nicotina', 'Extremo de neurona (terminal de dopamina)', 'Una enzima llamada MAO se encarga de romper el exceso de dopamina...', 'La dopamina, una sustancia relacionada con los mecanismos del placer, activa a otras neuronas', and 'Neurona sensible a la dopamina'.

## MARIHUANA (TETRAHIDROCANNABINOL)

Puede quedarse en el organismo por periodos prolongados

Los cannabinoides actúan bloqueando la inhibición de la dopamina

Bloquean la liberación de GABA

Potenciando la liberación de dopamina inhibiendo el impulso nervioso

Disminución de la cognición y la memoria, así como funciones motoras.

The diagram compares two scenarios: 'Sin THC' where GABA inhibits the release of dopamine, and 'Con THC' where the inhibition is blocked, leading to increased dopamine release. Labels include 'GABA', 'Sin THC', 'Receptor para cannabinoides', 'Dopamina', and 'Neurona postsináptica'.

## ANFETAMINAS / METANFETAMINAS

Genera la liberación de la dopamina al espacio sináptico

Inhibe la recepción de la dopamina y la noradrenalina

Aumentando la transmisión del impulso nervioso

Provoca cambios en la conducta como la lucidez, mayor energía, mayor concentración e inhibición del apetito.

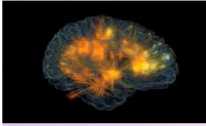
The diagram shows amphetamine blocking the reuptake of dopamine into the postsynaptic neuron, leading to increased dopamine levels in the synapse. Labels include 'Canales de recaptación para dopamina', 'Anfetamina', 'Receptores para dopamina', and 'Neurona postsináptica'.



## ¿CÓMO AFECTAN LAS DROGAS EN EL ORGANISMO?

- Adicción
- Tolerancia
- Dependencia
- Síndrome de abstinencia

### 3. Métodos de estudio




**MÉTODOS DE ESTUDIO DEL SISTEMA NERVIOSO**

PROFA. LIZBETH A. GONZALEZ

**IMAGENOLOGÍA ESTRUCTURAL**

TÉCNICAS USADAS PARA REPRESENTAR EN UN MAPA LAS ESTRUCTURAS DEL ENCÉFALO VIVO



**TOMOGRÁFIA AXIAL COMPUTARIZADA (TAC)**



PERMITE OBTENER IMÁGENES TRIDIMENSIONALES

**IMAGENOLOGÍA POR RESONANCIA MAGNÉTICA (MRI)**

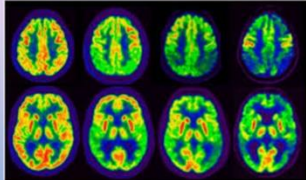


Produce imágenes de estructuras internas del encéfalo

**IMAGENOLOGÍA FUNCIONAL**

TÉCNICAS QUE PERMITEN OBTENER IMÁGENES DE ACTIVIDAD EN EL ENCÉFALO MIENTRAS RESPONDE A DIVERSOS ESTÍMULOS.

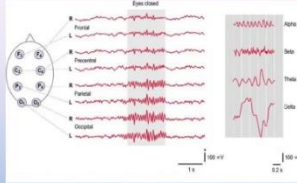
**TOMOGRÁFIA POR EMISIÓN DE POSITRONES (PET)**



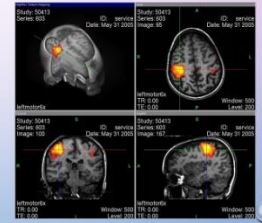
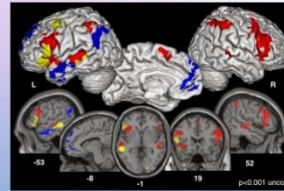
Uso de energía radioactiva para representar en un mapa las regiones exactas de actividad cerebral.

## ELECTROENCEFALOGRAMA (EEG)

Mide la actividad del encéfalo sobre una base de milisegundo a milisegundo

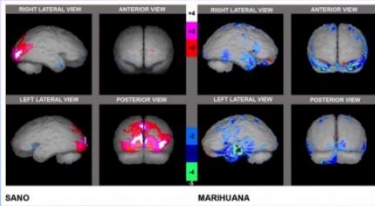


## RESONANCIA MAGNÉTICA FUNCIONAL



Mide los movimientos de las moléculas de sangre en el encéfalo, localizando sitios específicos y detalles de la actividad neuronal

## ¿QUÉ PASA EN NUESTRO CEREBRO CUANDO CONSUMIMOS DROGAS?



A la izquierda, la corteza cerebral bajo parámetros normales.

A la derecha, la corteza de un consumidor: los tonos azul, celeste y verde agua evidencian irrigación deficiente en distintas zonas, producto del consumo sostenido.

## ACTIVIDAD

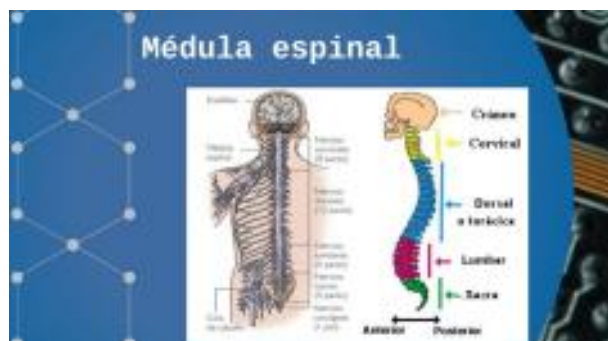


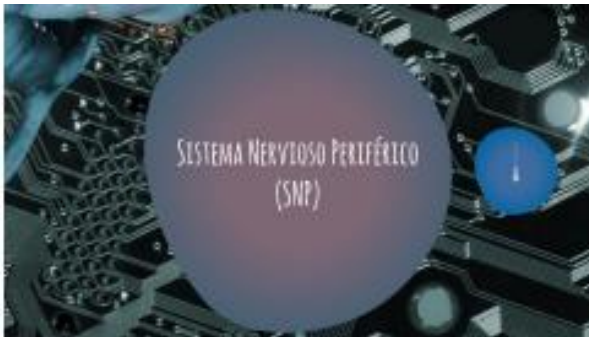
Brindado por Children's Research Triangle, Chicago, IL

SÍNDROME ALCOHÓLICO FETAL



## 4. Sistema Nervioso





## SISTEMA NERVIOSO PERIFÉRICO (SNP)

- 
- División AUTÓNOMA
  - División SOMÁTICA



## Division autonoma



Regula el ambiente interno. Lleva información del SNC a los órganos, vasos sanguíneos y glándulas

- 
- SIMPÁTICO (ACTIVA EL CUERPO)
  - PARASIMPÁTICO (CALMA DESPUÉS DE LA ACTIVACIÓN)



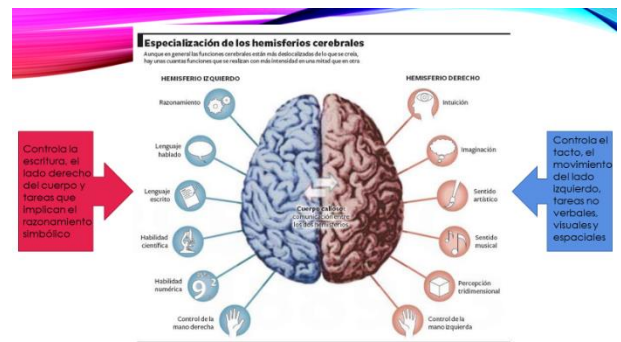
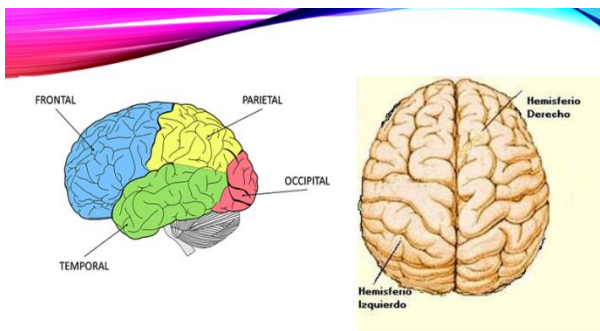
## División SOMÁTICA



Lleva información de los sentidos y del SNC a los músculos esqueléticos



## 5. Especialización hemisférica.



LAS HORMONAS SEXUALES NO SOLO TRANSFORMAN LOS GENITALES. TAMBIÉN CONDICIONAN LOS COMPORTAMIENTOS, AL MODIFICAR LA ESTRUCTURA NEURAL DEL CEREBRO

### ESPECIALIZACIÓN HEMISFÉRICA DE ACUERDO AL SEXO

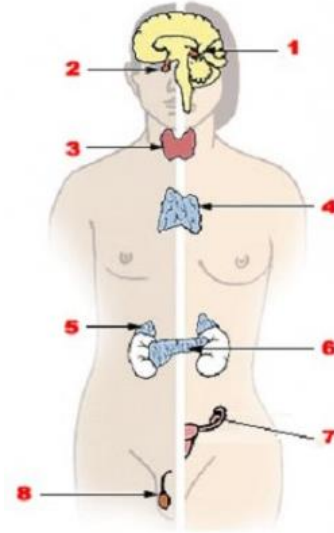
FEMENINO	MASCULINO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• VELOCIDAD PERCEPTIVA</li> <li>• FLUIDEZ EN LA IDEACIÓN</li> <li>• FLUIDEZ VERBAL</li> <li>• COORDINACIÓN MOTORA FINA</li> <li>• CALCULO MATEMATICO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TAREAS ESPACIALES</li> <li>• HABILIDADES MOTORAS DIRIGIDAS A UN BLANCO, LANZAR E INTERCEPTAR PROYECTILES.</li> <li>• IDENTIFICACION DE FIGURAS EN MARCOS COMPLEJOS.</li> <li>• RAZONAMIENTO MATEMATICO.</li> </ul>

García E., 2003, Neuropsicología y género. Revista de la asociación española de neuropsiquiatría, Vol. XXIII, 86, 7-19.

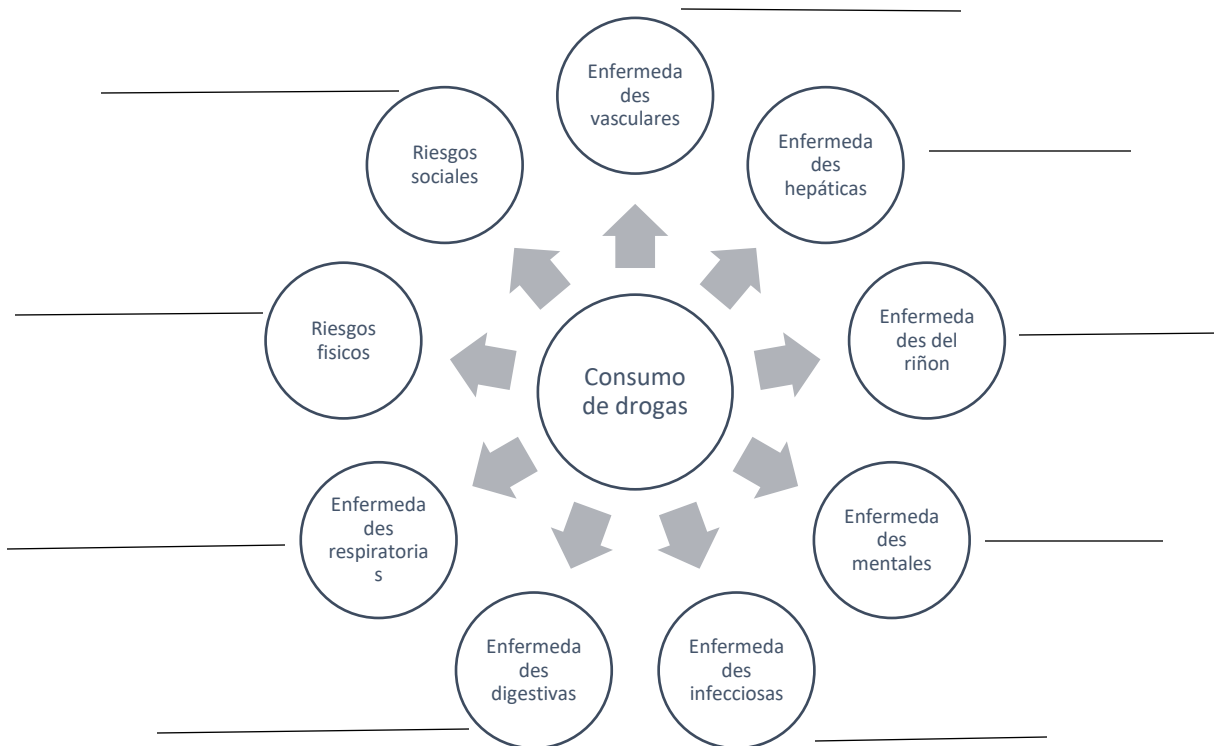


## ANEXO 4. EJERCICIOS DE BASES FISIOLÓGICAS

### 1. Sistema endocrino (esquema)



### 2. Consecuencias del consumo de drogas (describir)



## ANEXO 5. GUIAS PARA VIDEOS Y LECTURAS

a) Guía de preguntas sobre el video “Los neurotransmisores, los cómplices de las adicciones”

1. ¿Qué es una adicción?
2. ¿Por qué el cerebro no rechaza las drogas?
3. ¿Qué es un neurotransmisor?
4. ¿Cuáles son los cinco neurotransmisores implicados en la adicción?
5. ¿Cuál es el papel de la dopamina y la serotonina en el consumo de las drogas?

b) Guía de preguntas para video “resumen sobre las hormonas de las glándulas endocrinas”

1. ¿Qué es el Sistema endocrino?
2. ¿Cuál es el Centro de control del Sistema endocrino?
3. ¿Cuál es la función de la tiroides?
4. ¿Cómo se divide y cual es su función de las glándulas suprarrenales?
5. ¿Cuáles son las hormonas segregadas por las gónadas de cada sexo?

c) Guía de preguntas para lectura “Ahogarse en el alcohol”

1. ¿Qué es el alcoholismo?
2. ¿Qué características tiene esta enfermedad?
3. ¿Cuáles son las principales causas del consumo de alcohol?
4. ¿Qué daño ocasiona el consumo de alcohol en el SNC?
5. De acuerdo con la Dra. Esther García, ¿Cuál es la relación entre el alcohol y la agresividad?

d) Guía de preguntas para lectura “El cerebro adicto:

1. ¿Cuál es el papel de neuroimagen para la detección de enfermedades causadas por el consumo de drogas?
2. ¿Qué técnica puede ser utilizada para identificar alteraciones por consumo de anfetaminas?
3. ¿Cuáles son las principales complicaciones por el consumo de cannabis?
4. ¿Cuáles son los mecanismos del daño neurológico por consumo de alcohol?
5. ¿Cuáles son las consecuencias por el consumo crónico del tolueno?

e) Guía de preguntas para la lectura “Marihuana- medicinal”

1. ¿Cuáles son los efectos del THC en el SNC?
2. ¿Por qué es eficaz la marihuana en el tratamiento de enfermedades?
3. ¿Cuáles son las consecuencias a largo plazo por el consumo de marihuana?
4. ¿Cuáles son las consecuencias en los adolescentes?

## ANEXO 6. CUESTIONARIOS

### a) Cuestionario diagnóstico

#### EXAMEN DIAGNOSTICO

NOMBRE: \_\_\_\_\_

GRUPO: \_\_\_\_\_

1.- ( ) Es la unidad estructural del Sistema Nervioso

- a) Célula
- b) Neurona
- c) Cerebro
- d) Medula espinal

2.- ( ) El mal de Parkinson se debe a la degeneración de neuronas que producen la:

- a) Adrenalina
- b) Dopamina
- c) Acetilcolina
- d) Norepinefrina

3.- ( ) Nombre de los distintos lóbulos cerebrales

- a) occipital, parietal, central y medio
- b) parietal, frontal, medio y occipital
- c) frontal, parietal, occipital y temporal
- d) temporal, medio, frontal y parietal

4.- ( ) Se encarga de procesar las funciones mentales superiores, como pensar, memorizar, aprender, además de las funciones emocionales.

- a) Sistema Nervioso
- b) Sistema Nervioso Central
- c) Sistema nervioso periférico
- d) Sistema Nervioso Autónomo

5.- ( ) Regula las funciones internas del organismo con el objeto de mantener el equilibrio fisiológico, controla la mayor parte de la actividad involuntaria de los órganos y las glándulas.

- a) Sistema Nervioso
- b) Sistema Nervioso Central
- c) Sistema nervioso periférico
- d) Sistema Nervioso Autónomo

b) Cuestionario de consumo de sustancias

**CUESTIONARIO DE CONSUMO DE SUSTANCIAS**

**CUESTIONARIO**

El siguiente cuestionario tiene el propósito de conocer algunas conductas que pueden realizar los jóvenes a tu edad. La información recabada será manejada de manera confidencial. Si tienes alguna duda, por favor pregunta a la docente a cargo.

¿Eres? Hombre: \_\_\_\_\_ Mujer: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Trabajas No ( ) Si ( ) Número de horas a la semana: \_\_\_\_\_

Grado máximo de estudios de tu madre: \_\_\_\_\_

Grado máximo de estudios de tu padre: \_\_\_\_\_

1. ¿Has fumado tabaco alguna vez en tu vida?

Si ( )

No ( ) (pasa a la pregunta 7)

2. ¿Cuántos años tenías cuando fumaste por primera vez? \_\_\_\_\_ años.

3. En el último año ¿has fumado tabaco?

( ) Si ( ) No

4. En el último mes ¿has fumado tabaco?

( ) Si, de 1 a 5 días

( ) Si, de 6 a 19 días

( ) Si, de 20 a más días

( ) No

5. ¿Cuántos cigarros fumas al día? \_\_\_\_\_

6. ¿Alguna vez has intentado dejar de fumar?

( ) Si ( ) No

7. ¿Alguna vez en toda tu vida has tomado una copa completa de alguna bebida alcohólica como cerveza, vino, etc.?

( ) Si

( ) No (pasa a la pregunta 12)

8. ¿Qué edad tenías la primera vez que tomaste una copa completa de alguna bebida alcohólica? \_\_\_\_\_ años.

9. ¿Qué bebidas acostumbras a tomar?

\_\_\_\_\_

10. ¿Con que frecuencia has tomado 5 o más copas de cualquier bebida alcohólica en una sola ocasión?
- ( ) Nunca en el último año
  - ( ) Por lo menos una vez al año
  - ( ) Una vez en el último mes
  - ( ) De dos a tres veces en el último mes
  - ( ) Una o más veces en la última semana
11. ¿Con que frecuencia te emborrachas?
- ( ) Nunca en el último año
  - ( ) Por lo menos una vez
  - ( ) Una vez en el último mes
  - ( ) De dos a tres veces en el último mes
  - ( ) Una o más veces en la última semana
12. ¿Alguna vez has consumido marihuana?
- ( ) Si
  - ( ) No (pasa a la pregunta 15)
13. ¿Qué edad tenías la primera vez que consumiste marihuana? \_\_\_\_\_ años.
14. ¿Con que frecuencia consumes marihuana?
- ( ) Nunca en el último año
  - ( ) Por lo menos una vez
  - ( ) Una vez en el último mes
  - ( ) De dos a tres veces en el último mes
  - ( ) Una o más veces en la última semana
15. ¿Alguna vez has consumido algún tipo de inhalantes como PVC, thinner, cemento o flexo?
- ( ) Si
  - ( ) No (aquí termina tu participación en la encuesta)
16. ¿Qué tipo de inhalante (s) has consumido?
- \_\_\_\_\_
17. ¿Qué edad tenías la primera vez que consumiste algún tipo de inhalante?
- \_\_\_\_\_ años.
18. ¿Con que frecuencia consumes algún tipo de inhalante?
- ( ) Nunca en el último año
  - ( ) Por lo menos una vez en el último año
  - ( ) Una vez en el último mes
  - ( ) De dos a tres veces en el último mes
  - ( ) Una o más veces en la última semana

**¡GRACIAS POR TU PARTICIPACION!**





Foto: Ismael de Diego

# Ahogarse en alcohol

Gabriel Nagore

EL CONSUMO

DE ALCOHOL ES UNA

DECISIÓN PERSONAL.

ENFERMARSE

DE ALCOHOLISMO, NO.



Ilustración: Carsten

**EL ALCOHOLISMO** y la adicción a otras drogas “No son un suicidio, sino una lenta capitulación”, decía Jim Morrison, el cantante y compositor de los *Doors*, uno de los grupos de rock más importantes de la década de los sesenta. Su sufrimiento no duró mucho: murió en París en 1971, a los 27 años de edad. La versión no oficial señala como causa una sobredosis de heroína tras varios meses de asaltos de depresión y de beber compulsivamente. Aunque seguirá habiendo historias parecidas sobre distintos personajes, muchas podrían evitarse con una visión distinta del consumo excesivo del alcohol. Contrariamente a lo que la mayoría de la gente piensa, el alcoholismo no es cuestión de fuerza de voluntad.

El alcoholismo es una enfermedad progresiva y crónica, que presenta síntomas que van desde el malestar hasta el dolor intenso. Depende de varios factores, principalmente de la predisposición genética y de la influencia del medio ambiente familiar y social. Pese a que afecta todo el cuerpo y provoca una variedad de problemas médicos, los principales síntomas se manifiestan en el sistema nervioso. A través de éste, en especial del cerebro, la adicción produce diversos trastornos en el pensamiento, las emociones y la conducta del enfermo.

El consumo incontrolable de alcohol empezó a considerarse como una enfermedad desde principios del siglo XIX, pero formalmente fue reconocido como tal por la Organización Mundial de la Salud hasta 1953. Uno de los principales obstáculos para prevenirla y controlarla es ignorar que se trata de un padecimiento en el que parece influir la predisposición genética, pues las estadísticas médicas indican que siete de cada diez enfermos tienen antecedentes familiares de abuso de alcohol.

Según datos médicos, alrededor de 600 millones de personas, 10% de la población mundial, sufren los estragos del alcoholismo. Sorprendentemente, se estima que sólo seis millones de los enfermos (1%) están bajo tratamiento. “La negación es un mecanismo de defensa para disminuir la culpa y la vergüenza, sentimientos que se producen pues el alcoholismo está muy estigmatizado por la sociedad. Por eso la gente cree que el consumo excesivo

### Características de la enfermedad

- Abusar del consumo, convirtiéndose en bebedor excesivo. Pérdidas en las diferentes áreas de vida.
- Aumento de tolerancia (se cree que ya se aprendió a beber).
- Síndrome de supresión (“cruda”). El organismo se acostumbra al alcohol y protesta si deja de ingerirse. El alcohólico debe volver a beber porque se siente muy mal.
- Compulsión (imposibilidad de dejar de consumir alcohol).
- Aumento de agresividad e impulsividad, se altera el juicio de realidad hacia sí mismo. (“Yo controlo mi manera de beber, yo estoy bien y los demás mal, lo mío es diferente”); van en aumento las lagunas mentales.
- Daños al organismo (principalmente cirrosis hepática y deterioro cerebral).

vo es un problema de falta de fuerza de voluntad y no acepta que es una enfermedad. En vez de eso, el enfermo debe hacerse responsable del padecimiento y tratarse”. Así interpreta la negación el doctor Francisco Cantú Guzmán —psiquiatra especializado en el tratamiento del alcoholismo y otras adicciones y director de la Clínica ADC Cantú, A.C. de Cuernavaca, Morelos—, quien añade que también se cae en el error de pensar que el problema se resuelve exclusivamente dejando de tomar: “El consumo excesivo es sólo una parte de los síntomas; la otra parte de la enfermedad es el mal manejo de las emociones”.

### ¿Por qué se presenta el alcoholismo en algunas personas?

Según los últimos avances médicos, la adicción es una disfunción cerebral en el sistema límbico (de *limbus*, borde). Éste es el lugar donde residen nuestras emociones, aprendizaje y memoria. Se le conoce también como intercerebro, pues es la interfaz entre el tronco cerebral —la parte más primitiva del cerebro, de la cual dependen nuestras funciones vitales— y la neocorteza, la última en desarrollarse después de millones de años de evolución y que es la base del pensamiento humano.

El alcohol que se consume llega al cerebro y actúa como depresor del sistema nervioso central. Se han encontrado evidencias experimentales de que su efec-

## Un cambio de enfoque para la prevención

- Investigar si hay antecedentes de alcoholismo en la familia.
- Si alguien bebe en exceso es necesario llevarlo al hospital como si se tratara de cualquier otra intoxicación. El registro y seguimiento del hecho podrían ayudar a establecer si hay o no predisposición al alcoholismo.
- Si un grupo de amigos o compañeros bebe periódicamente, recomendarles buscar información acerca de la predisposición al alcoholismo.
- Señales de alarma: emborracharse en cada fiesta; mostrar señales de impubertad e inmadurez; escoger amigos que toman; preocuparse por disponer de bebida; pensar que sin alcohol, no hay diversión; alta tolerancia (tomar comparativamente mayor cantidad de alcohol que otros sin que se presenten síntomas tempranos de borrachera); ingerir alcohol para dormir y en el desayuno; sufrir pérdidas cada vez mayores relacionadas con la salud, la familia, el trabajo y la economía; sufrir lagunas mentales.

## El sistema límbico



Ilustración: Carlos Durand

to es inhibir o incrementar la producción de algunos neurotransmisores (mensajeros químicos entre neuronas) como el ácido gama-amino-butírico, la serotonina y la dopamina, asociados, entre otras funciones, con el comportamiento emocional.

“Todos sabemos que el alcohol es un relajante nervioso —explica el doctor Cantú—; por ejemplo, a quienes tienen miedo de subirse a un avión se les recomienda tomarse algo antes de abordar.

## Consumo de alcohol en México

En nuestro país, el consumo de bebidas alcohólicas representa un serio problema de salud. La Encuesta Nacional de Adicciones —levantada por la Dirección General de Epidemiología de la Secretaría de Salud en 1993, en hogares, con una muestra de 20,243 sujetos, representativos de la población entre 12 y 65 años de edad— indica que 66.5% de la población estudiada (poco más de 28 millones de personas) son “bebedoras”; 25.4% no beben y 8.1% son esbecedoras. La encuesta también mostró que 23.4% de los sujetos entrevistados ha consumido alcohol hasta la embriaguez; 9.4% presenta síntomas de dependencia, y 66.0% inició el consumo de alcohol antes de los 19 años.

Por otro lado, una encuesta médica aplicada por la Dirección General de Servicios Médicos de la UNAM a 32,321 alumnos inscritos al bachillerato y a la licenciatura de la UNAM (57% de todos los alumnos de primer ingreso), con un promedio de edad al ingresar al bachillerato de 15.5 años y a la licenciatura de 18.5, mostró que 17,813 estudiantes (55%) nunca han bebido alcohol. El 45% restante (14,508 estudiantes) inició su consumo entre los 13 y los 15 años de edad, cuando cursaban la secundaria.

Con respecto a la frecuencia de consumo, 41% de las mujeres y 28% de los hombres ingieren bebidas alcohólicas sólo una vez al año; 11%

y 16% de los varones de bachillerato y licenciatura hacen un consumo semanal, mientras que en las mujeres es de 6% y 7% para los mismos niveles.

Con respecto a la intensidad de la exposición (número de copas que consumen por ocasión), hay gran diferencia entre los sexos. El 50% de las mujeres reporta consumir una o dos copas por ocasión y sólo 6% un consumo intenso. El 25% de los hombres consume de una o dos copas, mientras que el 23% toma seis o más copas por ocasión.

Quienes consumen habitualmente alcohol reportaron la convivencia como la motivación principal (71%); 27% de los estudiantes de bachillerato y 31% de licenciatura busca el efecto placentero del sabor y de la sensación producida por el alcohol, y 11% de los estudiantes de bachillerato y el 5% de licenciatura hacen uso de esta sustancia para satisfacer la curiosidad. Los estudiantes encuestados provienen de familias en las que el 33% de los padres, el 2% de las madres y el 7% de los hermanos consumen alcohol.

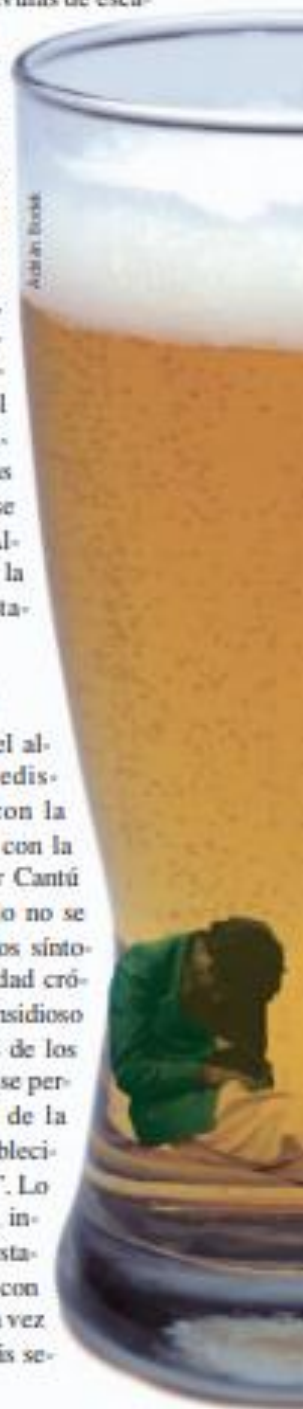
Según esta muestra, la droga más consumida por los universitarios es el alcohol, seguida del tabaco. El consumo de alcohol y tabaco están íntimamente relacionados: más del 63% de los encuestados consumen ambas drogas.

Para animarse a sacar a bailar a una muchacha algunos jóvenes se toman una o dos copas”. Un rasgo característico de las personas propensas al alcoholismo es la hipersensibilidad emocional. Les resulta difícil manejar adecuadamente lo que sienten, sin importar que sea placentero o no (ira, temor, tristeza, vergüenza, placer, amor, ansiedad, frustración) y necesitan del alcohol para sentirse bien. Entre los terapeutas se ejemplifica el manejo de la hipersensibilidad con la denominada “olla estrés”. El estrés se produce cuando la intensidad de la flama (es decir, las emociones) es muy alta. Para no explotar, es necesario que haya válvulas de escape y la “olla” puede tener varias. Una es la bebida, la cual proporciona bienestar en el corto plazo. Las otras incluyen hablar de lo que sentimos, el estudio, el trabajo, las diversiones, el ejercicio, la fe. Son varias las opciones. Cuando se declara la enfermedad y el enfermo quiere rehabilitarse, a estas válvulas de ayuda emocional se suman los grupos de Alcohólicos Anónimos, la psicoterapia y el tratamiento médico.

### El sutil límite

La gente que abusa del alcohol, con o sin predisposición, coquetea con la dependencia, esto es, con la enfermedad. El doctor Cantú afirma que al principio no se perciben claramente los síntomas: “Como enfermedad crónica, su inicio es muy insidioso y se presenta a través de los años. Cuando la gente se percata, la dependencia de la sustancia ya se ha establecido irremediablemente”. Lo que sí es claro es que, incluso antes de que se establezca la dependencia, con el paso del tiempo cada vez pueden llegar a ser más se-

Fuentes: Secretaría de Salud, Dirección General de Epidemiología, Tomo I, Alcohol, México, 1993 y Hernández E., M. y C. Lozada, “Perfil de consumo de alcohol y otras sustancias en población universitaria de primer ingreso”, UNAM, 1997. (en prensa). Agradecemos también los comentarios del Dr. José Luis Domínguez, asesor de la Dirección General de Servicios Médicos de la UNAM.



Artista: Bunk

rias las consecuencias de la llamada "enfermedad de las pérdidas": lesiones serias o muerte violenta en accidentes automovilísticos o riñas, pérdidas económicas para poder seguir consumiendo alcohol, pérdida de la pareja, los hijos, el trabajo, los amigos, la salud.

Los especialistas en alcoholismo señalan dos hechos como el puente que separa al bebedor habitual de la dependencia. El primero es el aumento de tolerancia al alcohol. Es decir, el bebedor necesita y consume mayor cantidad sin que se muestren signos tempranos de borrachera. La dependencia significa que el

organismo se habitúa metabólicamente a altos niveles de alcohol en la sangre y protesta cuando no los alcanza (para curarse la "cruda" hay que beber otra vez). Ambos hechos conducen después a la pérdida total del control en la manera de beber. El consumo se vuelve compulsivo. Quienes aceptan la enfermedad buscan ayuda y entran a tratamiento para mejorar su calidad de vida. Los que no, es posible que se acerquen paulatinamente a la cárcel, al hospital psiquiátrico o la muerte.

### La alternativa

"Aceptar al alcoholismo como una enfermedad y adquirir mayor conciencia del factor hereditario contribuirían a que muchas personas no sufrieran las pérdidas y padecimientos propios de esta adicción —comenta el especialista—; sabemos que siete de cada diez enfermos tienen antecedentes familiares de alcoholismo o adicción a otras sustancias. Por ello, si en nuestra familia hay signos muy claros de la enfermedad, la prevención debe ser mayor. Además, si se presenta, es importante que se trate inmediatamente. Ésta es la alter-



Foto: Cortesía de la Dra. García-Castells

El estudio de la conducta de animales, como en el caso de los primates no humanos, puede ayudarnos a entender nuestro propio comportamiento. La relación entre el consumo del alcohol y la agresividad es el tema de estudio que Esther García-Castells —doctora en ciencias fisiológicas del Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM— ha llevado a cabo con grupos de monos verdes. Una de sus observaciones es particularmente reveladora: la presión social evita que se desarrolle alcoholismo.

Los animales investigados son machos y hembras adultos, juveniles e infantes, que viven en grupos formados por un mínimo de seis y un máximo de diez, alojados en jaulas de 25 m<sup>2</sup> situadas al aire libre. Los registros de conducta se realizan durante dos horas diarias. En la primera los animales no tienen acceso al alcohol (registro de control sin bebida). Durante la siguiente hora se les permite consumir libremente una preparación que contiene agua azucarada y 15% de ron. A pesar de que los animales disponen en todo momento de agua y alimento, tienen una preferencia clara por la preparación con alcohol.

La doctora García-Castells indica que la vida en grupo requiere de un balance adecuado entre dos fuerzas: la afiliación (abrazarse y estar juntos) y el agonismo (lucha por el dominio del grupo). Las conductas afiliativas son de suma importancia para la cohesión social de los grupos y sirven en muchas ocasiones para frenar la agresión. A través de las conductas agonísticas se es-

nativa", subraya el doctor Francisco Cantú Guzmán.

"La atracción por el cine reside en el miedo a la muerte. Las películas crean una especie de falsa eternidad" decía Morrison, talentoso creador de "Enciende mi fuego" (*Light my Fire*), al hablar de una de sus principales preocupaciones. Tal vez no se habría topado con la muerte en Pa-

tablecen y mantienen las jerarquías de dominio social, indispensables para conservar el orden. Cuando los grupos tienen acceso al alcohol, los monos dominantes tienen prioridad para beber; una vez que éstos se retiran de los bebederos, se aproximan los que siguen en jerarquía, de modo que casi todos beben.

La doctora García-Castells explica que al consumir alcohol todas las conductas se intensifican, excepto la sexual: "El alcohol facilita todo tipo de interacciones, principalmente el juego. Éste cambia no sólo cuantitativa, sino también cualitativamente: se hace cada vez más repetitivo, compulsivo y rudo. Los animales juveniles, que son los que más beben, durante el juego insisten en jalar la cola de los otros animales del grupo, incluso la del macho dominante, sin importar las consecuencias. Estos hechos disparan una conducta agresiva hacia el individuo que está rompiendo las reglas, el cual finalmente se aísla en medio de miradas amenazantes e, incluso, de agresiones físicas, como mordidas". El rechazado deja de beber y se retira a un rincón de la jaula; así, debe dormir solo, pasar frío y reducir sus posibilidades de contacto social, hechos que, de continuar, ponen en riesgo su vida. Por ello, el animal deja de beber y utiliza sus habilidades sociales para reintegrarse al grupo. La doctora García-Castells sostiene que esto implica que la presión social del grupo evita el alcoholismo; es decir, la dependencia física del alcohol.

Otro resultado de estos estudios es la alteración de la dinámica social: "Con el alcohol, las conductas afiliativas, base de la cohesión social, se truncan por el juego compulsivo y rudo, así como por las conductas agresivas asociadas, lo cual eleva las probabilidades de que aparezcan conductas violentas debido a que la escalada agresiva no se frena".

Las extrapolaciones al caso humano deben hacerse con suma cautela; sin embargo, los resultados obtenidos en el laboratorio subrayan la necesidad de una mayor presión social traducida en que el bebedor ocasional asuma la responsabilidad de su actos y reduzca con ello el riesgo de convertirse en víctima del alcoholismo. "Además de esto —concluye la investigadora—, el consumo sistemático de alcohol no sólo altera la vida del individuo, sino también la del grupo social del que forma parte, particularmente de su familia".

rís si hubiera buscado otras válvulas para aliviar sus emociones. ▀

Gabriel Nagore es periodista y editor, y desde hace varios años se dedica a la divulgación de la ciencia.

#### Para nuestros suscriptores

La presente edición va acompañada por una guía didáctica, en forma de separata, para abordar en el salón de clases el tema de este artículo.

# El cerebro adicto: imagen de las complicaciones neurológicas por el consumo de drogas



A. Montoya-Filardi\* y M. Mazón

Área Clínica de Imagen Médica, Hospital Universitario y Politécnico La Fe, Valencia, España

Recibido el 12 de enero de 2016; aceptado el 14 de septiembre de 2016

Disponibile en Internet el 20 de octubre de 2016

## PALABRAS CLAVE

Drogas de abuso;  
Mecanismo bioquímico;  
Resonancia magnética;  
Imagen funcional;  
Infarto;  
Hemorragia;  
Leucoencefalopatía;  
Atrofia;  
Marchiafava-Bignami

## KEYWORDS

Recreational drugs;  
Biochemical mechanisms;  
Magnetic resonance imaging;  
Functional imaging;  
Infarction;  
hemorrhage;  
Leukoencephalopathy;  
Atrophy;  
Marchiafava-Bignami

**Resumen** Las drogas constituyen un gran problema sociosanitario. Tradicionalmente, la neuroimagen ha tenido un papel secundario limitado a la detección de eventos vasculares agudos. En la actualidad, el radiólogo ha adquirido gran relevancia en el diagnóstico de las complicaciones neurológicas agudas y crónicas, debido al avance en el conocimiento de la enfermedad y al desarrollo de las técnicas de imagen morfológicas y funcionales. Las principales complicaciones son la patología neurovascular, la infección, los trastornos tóxico-metabólicos y la atrofia cerebral. La sintomatología inespecífica y la negación del consumo hacen que la implicación del radiólogo pueda resultar fundamental en la atención de estos pacientes. La neuroimagen permite detectar alteraciones precoces y plantear el diagnóstico etiológico ante patrones de afectación específicos. Nuestro objetivo es describir el patrón de consumo y el mecanismo fisiopatológico de las drogas con mayor repercusión neurológica, así como ilustrar las complicaciones cerebrales agudas y crónicas mediante técnicas de imagen convencional y funcional.

© 2016 SERAM. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## The addicted brain: imaging neurological complications of recreational drug abuse

**Abstract** Recreational drug abuse represents a serious public health problem. Neuroimaging traditionally played a secondary role in this scenario, where it was limited to detecting acute vascular events. However, thanks to advances in knowledge about disease and in morphological and functional imaging techniques, radiologists have now become very important in the diagnosis of acute and chronic neurological complications of recreational drug abuse.

The main complications are neurovascular disease, infection, toxicometabolic disorders, and brain atrophy. The nonspecific symptoms and denial of abuse make the radiologist's involvement fundamental in the management of these patients. Neuroimaging makes it possible to detect early changes and to suggest an etiological diagnosis in cases with specific patterns of involvement.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [montoyafilardi@gmail.com](mailto:montoyafilardi@gmail.com) (A. Montoya-Filardi).

We aim to describe the pattern of abuse and the pathophysiological mechanisms of the drugs with the greatest neurological repercussions as well as to illustrate the depiction of the acute and chronic cerebral complications on conventional and functional imaging techniques.  
© 2016 SERAM. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Introducción

La humanidad siempre ha sentido el deseo de satisfacer nuevas sensaciones, alcanzar diferentes estados de conciencia y, en ocasiones, enmascarar la realidad. Las sustancias usadas con este propósito han tenido como principal diana, intencionadamente o no, el sistema nervioso central (SNC). Los patrones de consumo han ido cambiando y las condiciones de uso han mejorado, pero todas tienen efectos deletéreos que ahora podemos ver y cuantificar.

Las formas de presentación de cada sustancia son múltiples y se modifican continuamente, pero las vías de absorción en el cuerpo son limitadas y producen complicaciones que se solapan entre sí. Con frecuencia serán los hallazgos de neuroimagen los que planteen la posibilidad del consumo, e incluso, ante patrones característicos, se podrá sugerir el tipo específico de droga. El papel del radiólogo, por tanto, es cada vez más relevante tanto en la detección de patología urgente como en la visualización de efectos crónicos.

Nuestro objetivo es describir el patrón de consumo y el mecanismo fisiopatológico de las drogas con mayor repercusión neurológica (cocaína, anfetaminas, heroína, alcohol, cannabis y tolueno), así como ilustrar las complicaciones cerebrales agudas y crónicas mediante técnicas de imagen convencional y funcional (tomografía por emisión de positrones [PET], tomografía por emisión de fotón único [SPECT] y perfusión por resonancia magnética [RM]).

## Cocaína

La cocaína es el principal alcaloide que se obtiene de la hoja de un arbusto denominado *Erythroxylon coca*, presente en la zona occidental de América del Sur. Existen dos formas de presentación: la hidrociorada (con apariencia de polvo fino) y la alcaloide (también conocida como crack)<sup>1</sup>. La vía de administración más popular es la intranasal, que alcanza concentraciones en el SNC en 3-5 minutos. La acción principal de la cocaína se resume en el efecto simpaticomimético debido al bloqueo de la recaptación de catecolaminas<sup>1-4</sup>. Además, bloquea la recaptación de serotonina y de los transportadores de la dopamina, aumentando sus concentraciones extracelulares, sobre todo en el núcleo accumbens<sup>2,5,6</sup>.

La adicción que provoca la cocaína se debe a su rápido mecanismo de acción, pues el efecto es prácticamente inmediato tras su administración<sup>1</sup>. Tras su consumo se experimenta una sensación de euforia o high mediado principalmente por la ocupación de los receptores de dopamina llamados DA-D2<sup>1,3-5</sup>.

Las principales complicaciones cerebrales derivadas del abuso de cocaína son vasculares, principalmente la hemorragia subaracnoidea y la hemorragia intraparenquimatosa; los eventos hemorrágicos son, en conjunto, el doble de frecuentes que los infartos isquémicos<sup>1,7,8</sup>. No obstante, la forma de la droga y la vía de absorción influyen en el tipo de evento adverso. Cuando la cocaína se fuma en forma de crack es mayor la incidencia de eventos hemorrágicos, mientras que no hay diferencias significativas entre eventos isquémicos y hemorrágicos cuando la droga se esnifa<sup>9,10</sup>.

Los mecanismos fisiopatológicos implicados en la producción de accidentes cerebrovasculares isquémicos son múltiples y sinérgicos, pero destacan la vasoconstricción o el vasoespasmio<sup>2,11</sup> (tabla 1). Este fenómeno puede producir un daño endotelial consistente en la disrupción de la túnica media y fibrosis arteriolar, entre otras alteraciones<sup>12</sup>. No obstante, destaca el componente significativo de vasculitis, constatado por la existencia de estenosis focales de la luz vascular y el realce de la pared de los vasos en los estudios angiográficos<sup>3,13</sup>.

Los infartos isquémicos afectan con frecuencia a los territorios de las arterias cerebrales media (fig. 1) y posterior, a los territorios frontera, a la cápsula interna y al hipocampo, sin que exista un patrón de afectación específico<sup>1,5,9</sup>. El infarto mesencefálico se ha asociado con el uso simultáneo de cocaína y anfetaminas<sup>14</sup>. Al no presentar una distribución característica, adquieren especial relevancia los hallazgos concomitantes, como la perforación del tabique nasal, la aterosclerosis acelerada en personas jóvenes sin factores de riesgo cardiovascular (fig. 2) y el vasoespasmio generalizado.

Hasta el 50% de los pacientes con complicaciones hemorrágicas por cocaína presentan patología vascular subyacente, como aneurismas y malformaciones vasculares<sup>1</sup>. La

**Tabla 1** Mecanismos implicados en la producción de accidentes cerebrovasculares isquémicos por cocaína

Mecanismo isquémico	Fenómeno bioquímico
Vasoconstricción	Bloqueo de los canales del calcio <sup>1,4</sup> Aumento de la serotonina <sup>2,5</sup>
Fenómenos protrombóticos	Aumento del tromboxano y de la agregación plaquetaria <sup>5,9,10</sup>
Diátesis procoagulante	Disminución de la antitrombina III y de la proteína C <sup>7,8</sup>
Aterosclerosis	Inhibición del óxido nítrico en el endotelio <sup>11</sup>
Vasculitis	Mecanismos paracrinos e inmunitarios activados por impurezas <sup>5,9,13</sup>

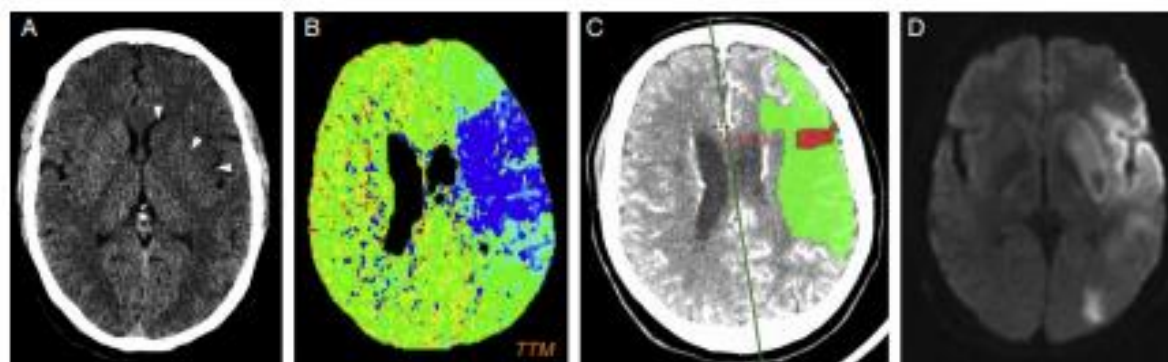


Figura 1 Accidente cerebrovascular isquémico agudo en territorio de la arteria cerebral media izquierda relacionado con el consumo de cocaína. A) La TC sin contraste intravenoso muestra hipodensidad de la cabeza del caudado, del núcleo lenticular y de la insula izquierdos (puntas de flecha). B) Mapa paramétrico de tiempo de tránsito medio (TTM) que muestra la extensa área isquémica con TTM alargado (en azul), en su mayor parte correspondiente a tejido salvable (representado en verde en C), y un pequeño core isquémico de tejido no viable con volumen sanguíneo cerebral disminuido (rojo en C). D) Imagen de RM en secuencia de difusión en la que se identifica la restricción del área isquémica en el territorio silviano.

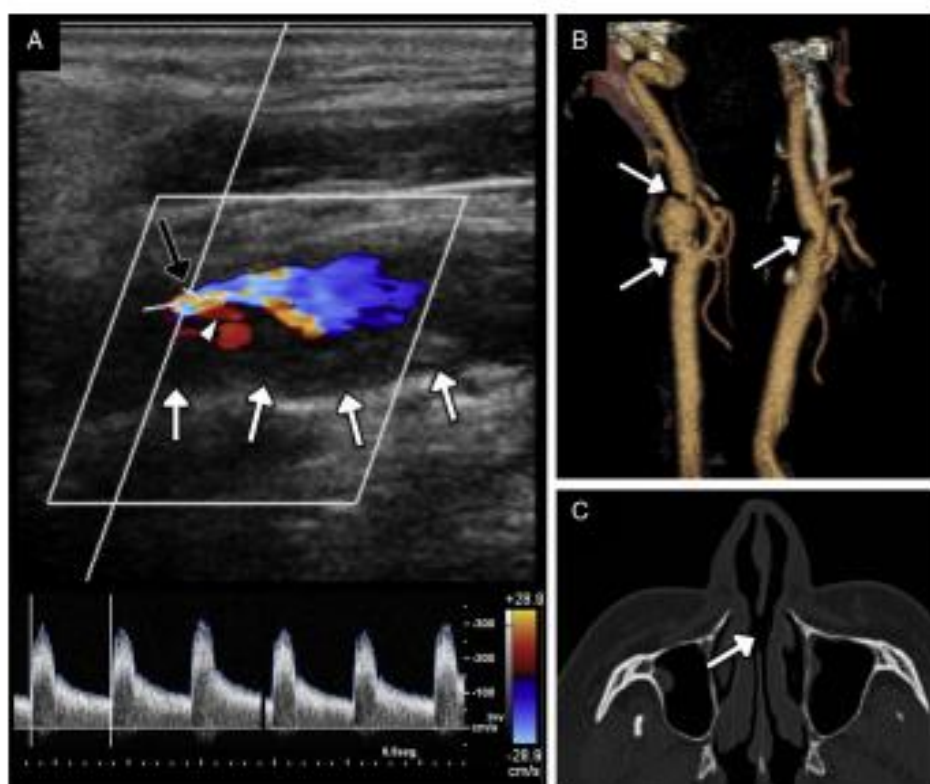
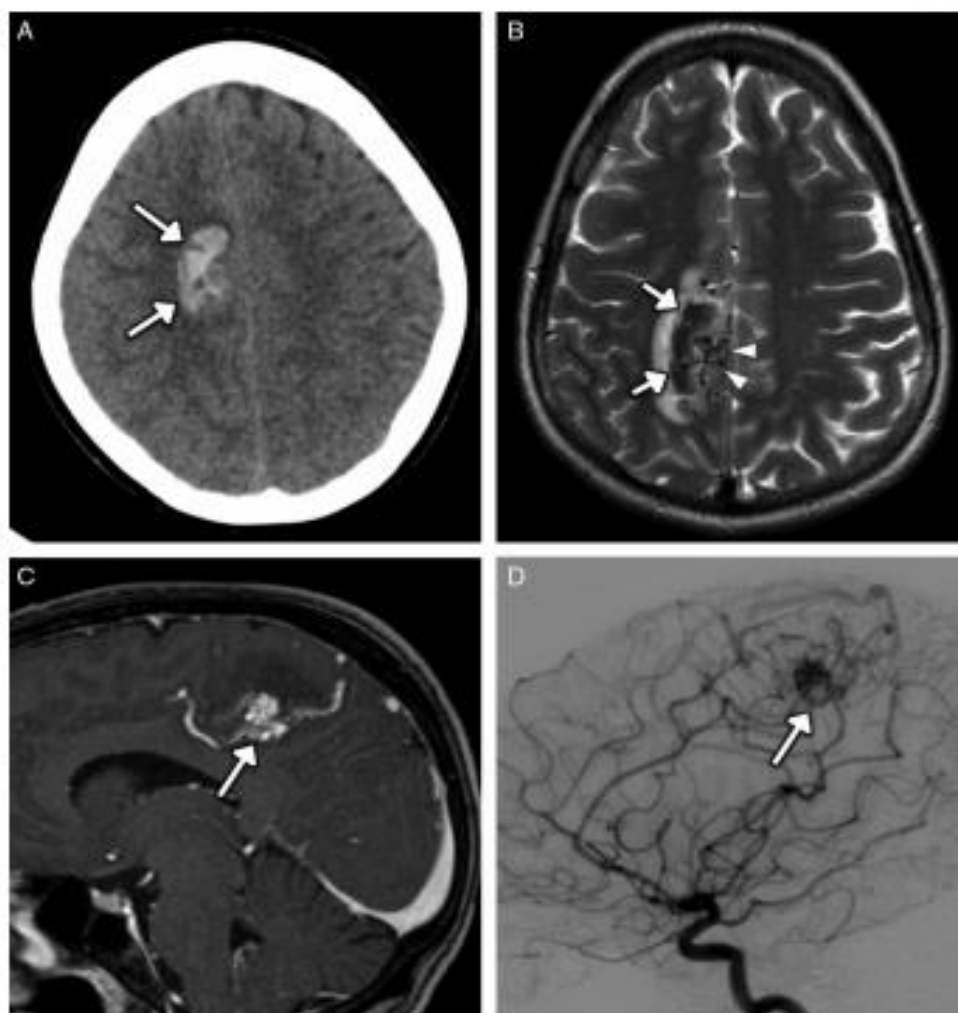


Figura 2 Hombre de 38 años de edad con aterosclerosis acelerada sin factores de riesgo cardiovascular clásicos, consumidor habitual de cocaína. A) Imagen de ecografía Doppler dúplex del segmento cervical de la arteria carótida interna que muestra una placa blanda relativamente homogénea (flechas blancas), de superficie irregular, con ulceración (punta de flecha), que condiciona una estenosis grave de la luz con flujo de alta velocidad turbulento (flecha negra) y velocidad pico sistólica de aproximadamente 300 cm/s. B) Reconstrucción volumétrica de TC de ambas arterias carótidas en la que se demuestra la marcada afectación aterosclerótica bilateral (placas marcadas con flechas). C) Detalle de la imagen transversal del estudio de TC en ventana de hueso en el que se identifica la perforación del tabique nasal (flecha).



**Figura 3** Mujer de 33 años de edad que presenta intensa cefalea y hemiparesia izquierda, en cuyo análisis de tóxicos en orina se detectó cocaína. A) Imagen transversal de TC sin contraste intravenoso en la que se observa un hematoma intraparenquimatoso cortico-subcortical frontal parafalciano derecho (flechas). B) Imagen transversal de RM potenciada en T2 en la que se identifica el hematoma marcadamente hipointenso (flechas), edema vasogénico en su borde lateral y, en su borde medial, un nidus de vacíos de flujo tubulares correspondiente a una malformación arteriovenosa (puntas de flecha). C) Imagen sagital de RM potenciada en T1 con contraste intravenoso que muestra el nidus de la malformación (flecha) con drenaje al seno longitudinal superior. D) Imagen sagital de arteriografía con sustracción digital que confirma la malformación arteriovenosa (flecha).

mayor prevalencia de aneurismas se explica por el aumento mantenido de la presión arterial<sup>1,2,15</sup>. El mecanismo implicado en la rotura aneurismática y las malformaciones arteriovenosas es el pico sistólico elevado y el aumento de la frecuencia cardíaca tras el consumo agudo<sup>4,5</sup> (fig. 3). No es infrecuente el abuso conjunto de cocaína y etanol, lo que aumenta sinérgicamente la probabilidad de hemorragia subaracnoidea<sup>10</sup>.

El hematoma intraparenquimatoso suele ser lobar y subcortical, y además existe una mayor incidencia de sangrados en el tronco del encéfalo<sup>5,16</sup>. Los hematomas son de mayor volumen y tienden a abrirse a los ventrículos con mayor facilidad que en los no usuarios, lo que condiciona un mayor

déficit neurológico<sup>16</sup>. No es infrecuente la transformación hemorrágica de las áreas isquémicas debido al daño de la barrera hematoencefálica y al incremento de la presión arterial<sup>7,9</sup>.

Los adictos crónicos presentan característicamente atrofia estructural en los lóbulos frontales y en menor medida en los temporales<sup>8,9</sup>, donde se ha constatado un descenso de la actividad metabólica en estudios de PET con 18-fluorodesoxiglucosa<sup>17</sup>. Los estudios de perfusión con SPECT con hexametil propileno amino oxima marcada con tecnecio 99 metaestable (99mTc-HMPAO) han demostrado una reducción generalizada del 30% en el flujo sanguíneo cerebral global, a la que se añade una disminución específica del



flujo sanguíneo cerebral relativo en la corteza prefrontal, el giro cingulado anterior, los tálamos, los ganglios basales, la corteza occipital y el cerebelo<sup>18</sup>.

Además del síndrome de abstinencia, muchos usuarios experimentan un deseo intenso de consumo tras el cese del mismo (fase de *craving*), que puede desencadenarse por múltiples estímulos. En esta compleja fase existe una activación selectiva del sistema límbico en los estudios de perfusión<sup>19</sup>, hipermetabolismo en el córtex orbitofrontal<sup>19,20</sup> e incluso implicación del sistema opioide mu<sup>21</sup>. Los estudios funcionales basados en el consumo de oxígeno (secuencia BOLD) en usuarios activos objetivan un aumento de la actividad en fase de *craving* y de dependencia localizado en las regiones límbicas, paralímbicas, el núcleo *accumbens*, las circunvoluciones frontales y frontoorbitarias inferiores, y el cíngulo anterior<sup>22</sup>. Esta activación también se ha demostrado durante el deseo del consumo cuando se proyectaban videos en los que se mostraba la droga<sup>23</sup>. En cambio, tras la administración de la sustancia se inactivan estas regiones<sup>22</sup>.

### Anfetaminas y sus derivados

La anfetamina se sintetizó por primera vez en 1887 y constituyó la primera sustancia de un grupo que comparte propiedades, llamadas en su conjunto de la misma forma. Posteriormente aparecieron la metanfetamina y el MDMA (3,4-metilendioximetanfetamina), comúnmente llamado «éxtasis» o «cristal». Existe un riguroso control legal de los derivados anfetamínicos en estudios de investigación y para el tratamiento de enfermedades (obesidad e hiperactividad). El perfil de consumo del MDMA se relaciona con el ocio nocturno; es la segunda droga ilegal más consumida por los jóvenes después del cannabis<sup>24</sup>. La vía de administración más frecuente es la oral, en forma de polvo «cristal» o

pastillas. Provoca una rápida sensación de euforia y un aumento de la percepción sensorial, por lo que se considera tanto estimulante como alucinógeno<sup>2,25</sup>.

Las anfetaminas, en su conjunto, aumentan las concentraciones sinápticas de las aminas biológicas (dopamina, noradrenalina y serotonina/5-hidroxitriptamina), siendo la acción principal y más característica del MDMA la rápida liberación de 5-hidroxitriptamina<sup>8,11,23</sup>. Este neurotransmisor es la amina con mayor efecto vasoconstrictor en el cerebro<sup>5</sup>.

Aunque el mecanismo bioquímico de las anfetaminas produce isquemia a largo plazo, las complicaciones urgentes más frecuentes son las hemorragias causadas por el aumento de la presión arterial. Al igual que sucede con el consumo de cocaína, el aumento de la presión arterial tras el consumo condiciona un mayor riesgo de rotura de malformaciones arteriovenosas y de aneurismas preexistentes<sup>9,26</sup>.

La vasoconstricción en la microcirculación cerebral produce en última instancia necrosis del tejido irrigado<sup>8,9,26</sup>. Las áreas más frecuentemente afectadas por esta isquemia son el globo pálido (como ocurre con la heroína) y la corteza occipital, donde se localiza la mayor concentración de receptores de la 5-hidroxitriptamina (llamados 5HT 2A)<sup>8,9</sup>; de hecho, el hallazgo más frecuente en las autopsias es la necrosis del globo pálido<sup>26</sup> (fig. 12 *online*). Esta especificidad espacial explica que sea en estas áreas donde se desarrollan las complicaciones estructurales y funcionales.

Otra complicación derivada del aumento de la presión arterial es el síndrome de encefalopatía posterior reversible (fig. 4). Se trata de un trastorno inespecífico de la autorregulación cerebrovascular que presenta predilección por la circulación posterior y las zonas limitrofes corticales. En la tomografía computarizada (TC) los hallazgos pueden ser sutiles, identificando áreas de hipodensidad no confluentes cortico-subcorticales, bilaterales, a menudo localizadas en los lóbulos parietales posteriores y occipitales. La RM es más

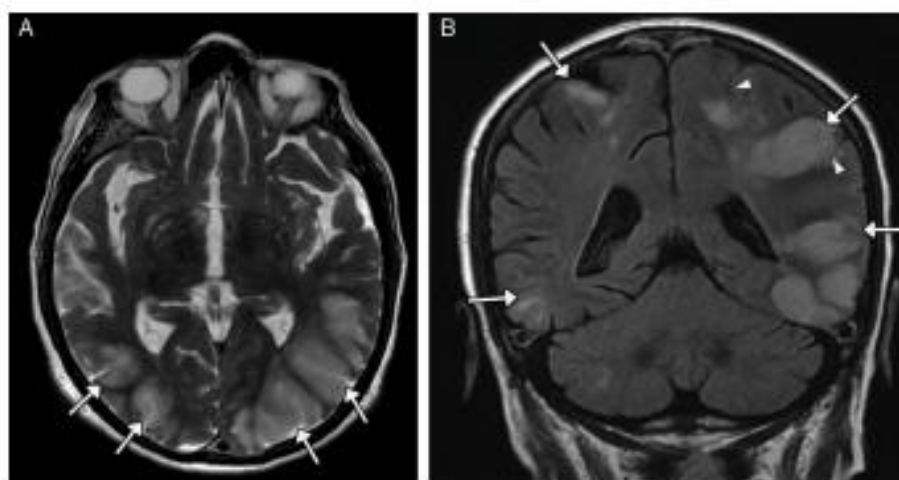


Figura 4 Mujer de 42 años de edad, consumidora esporádica 3,4-metilendioximetanfetamina (MDMA), que acude al hospital por presentar cefalea, alteración visual y crisis hipertensiva por síndrome de encefalopatía posterior reversible. En el examen toxicológico de orina se detectó 3,4-metilendioximetanfetamina (MDMA). A) Imagen transversal de RM potenciada en T2 que muestra un extenso edema cortico-subcortical bilateral confluyente de predominio parieto-occipital posterior (flechas). B) Imagen coronal de RM potenciada en T2-FLAIR en la que se identifica el edema (flechas) y su efecto masa con colapso de surcos (puntas de flecha). La clínica y los hallazgos radiológicos se resolvieron a los pocos días con medidas de soporte y control de la presión arterial.

sensible para su diagnóstico y los hallazgos se detectan de forma precoz, mostrando una alta intensidad de la señal en las secuencias potenciadas en T2/FLAIR.

En relación a los efectos a largo plazo, se ha demostrado atrofia selectiva en la corteza occipital y frontal, el lóbulo temporal izquierdo y tronco del encéfalo en comparación con usuarios que abusan de otras sustancias de forma exclusiva o en conjunto (poliabuso)<sup>25</sup>. La metanfetamina puede provocar una pérdida de volumen de la sustancia gris que puede ser desde generalizada hasta unilobar<sup>25,27,28</sup>. En cambio, se ha demostrado un incremento de volumen del estriado (caudado y putamen) en adultos consumidores de metanfetamina durante más de 2 años. El aumento de volumen se debe a mecanismos de respuesta inicial a la neurotoxicidad, sobre todo inflamación. Esta reacción evoluciona posteriormente a atrofia si la dosis neurotóxica sigue aumentando<sup>25,29</sup>. En niños expuestos a metanfetaminas *in utero* se produce una pérdida de volumen del estriado inicialmente, al no existir dicha compensación al daño dopaminérgico<sup>25,30</sup>.

Con la PET se observa un daño selectivo en las neuronas serotoninérgicas y una disminución de sus transportadores<sup>31,32</sup>. En cuanto a la perfusión medida con SPECT, se ha constatado un descenso del flujo sanguíneo cerebral relativo en el córtex visual, el caudado, el lóbulo parietal superior y la región dorsolateral del lóbulo frontal, relacionado con la vasoconstricción inducida por MDMA<sup>31,33</sup>. En consonancia con ello, mediante RM se ha objetivado una disminución del volumen sanguíneo cerebral relativo de dicha región dorsolateral del córtex frontal como primera manifestación funcional tras los primeros contactos con MDMA en sujetos jóvenes<sup>34</sup>.

## Heroína

La heroína o diacetilmorfina es el compuesto ilegal más consumido dentro del grupo de los opiáceos. Se comercializó por primera vez en 1898, buscando un sustituto analgésico a la morfina, pero fue retirada al demostrarse la gran dependencia física y psicológica que producía. La apariencia es de un polvo cristalino blanco y fino, aunque puede variar. Existen tres tipos principales: la número dos o base; la número tres, conocida como *brown sugar* por su aspecto terroso; y la número cuatro o variedad tailandesa, que puede llegar a tener una pureza de hasta el 90%. La vía intravenosa es la forma de administración más eficaz y contundente respecto a su efecto, y fue la más usada hasta la aparición del sida. Actualmente, las vías fumada e inhalada son las más extendidas.

El mecanismo de acción de la heroína está mediado por la activación de tres tipos de receptores: mu, kappa y delta. Los mu son los causantes de la sensación de euforia y del refuerzo positivo, además de la analgesia, la depresión respiratoria y la miosis<sup>35,36</sup>. Los kappa y los delta contribuyen al efecto analgésico, la sensación de disforia y los efectos psicodiméticos<sup>35,36</sup>.

El sentimiento nítido y positivo tras los primeros contactos (luna de miel) se produce inicialmente. Al avanzar el estado de intoxicación, los efectos se difuminan. El grado de tolerancia convierte a la droga en un medio de evitar el

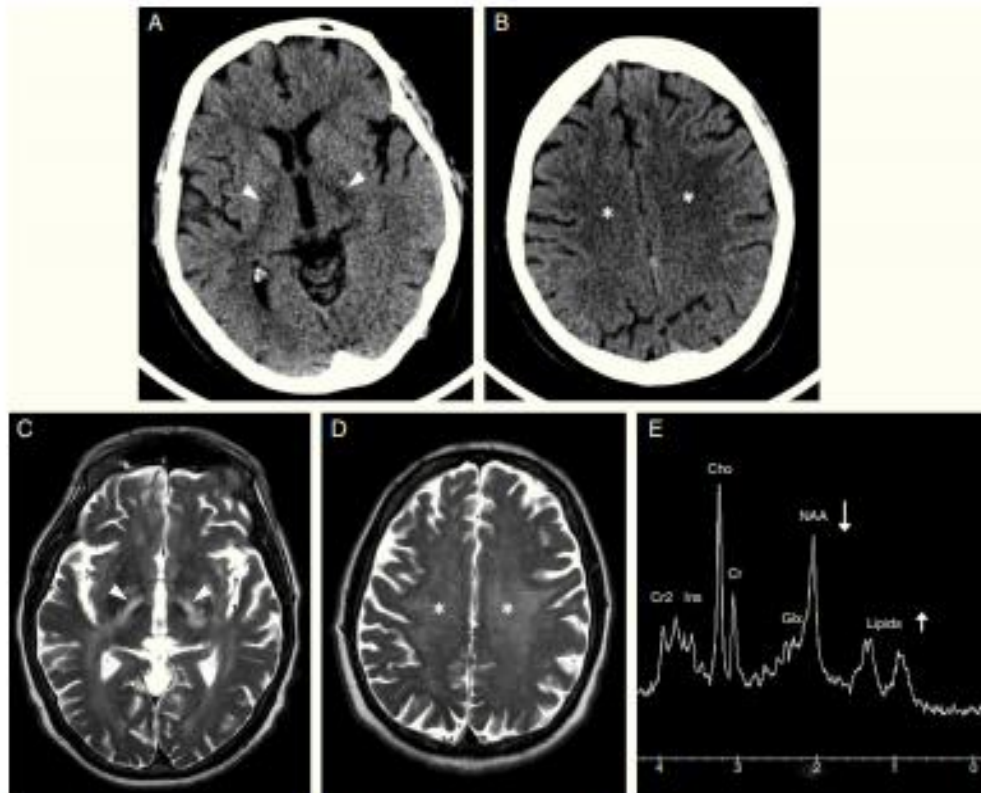
síndrome de abstinencia y cada vez menos en una fuente de placer.

Entre las complicaciones derivadas del abuso de la heroína destacan la patología isquémica, la leucoencefalopatía tóxica y la atrofia.

La isquemia es la complicación neurovascular más frecuente de los compuestos derivados de los opiodes y la morfina<sup>8,11</sup>. Los mecanismos fisiopatológicos implicados son el vasoespasmo por contracción del músculo liso, fenómenos de vasculitis y embolias por aditivos<sup>37-39</sup>. Los territorios vasculares limitrofes son los más vulnerables, pero es el globo pálido la estructura anatómica más frecuentemente afectada (hasta un 5-10% en usuarios crónicos)<sup>40</sup>. Es habitual la isquemia crónica, representada en la RM como hiperintensidades confluentes en la sustancia blanca periventricular y subcortical. Dicho hallazgo adquiere especial importancia si se trata de pacientes jóvenes sin otros factores de riesgo<sup>41,25</sup>.

Una complicación específica del adicto a la heroína por vía inhalada es el fenómeno conocido como *chasing the dragon*. Esta denominación proviene de la forma de inhalar el humo que se desprende al calentar la heroína sobre una llama. Se popularizó como alternativa a la administración intravenosa para evitar el contagio del virus de la inmunodeficiencia humana. La complicación neurológica consiste en una leucoencefalopatía con edema. Probablemente se debe a un mecanismo de toxicidad mitocondrial, desencadenado por impurezas que se activan al calentar el aluminio<sup>41</sup>. Este cuadro puede presentar signos cerebelosos y extrapiramidales, y en los casos más graves clínica pseudobulbar, espasmos, mutismo hipotónico e incluso el fallecimiento<sup>11</sup>. Anatomopatológicamente se describe una degeneración espongiiforme de los tractos corticoespirales y de la sustancia blanca cerebral y cerebelosa<sup>8,41</sup>. Las secuencias de RM T2/FLAIR muestran una hiperseñal bilateral y simétrica de la sustancia blanca en estas localizaciones. La afectación cerebelosa y del brazo posterior de la cápsula interna, respetando el brazo anterior, es la más característica<sup>42</sup>. Estos hallazgos no son exclusivos de la leucoencefalopatía por heroína y pueden ser secundarios al abuso de otras drogas. Los hallazgos de espectroscopia complementan el diagnóstico y pueden aumentar su especificidad; muestran un descenso anormal del pico de N-acetilaspártato, un aumento del lactato y del mioinositol, y estabilidad del pico de lípidos<sup>11</sup> (fig. 5). Se ha descrito la resolución de la afectación clínica al cesar el consumo de heroína, pero los hallazgos en la imagen pueden persistir<sup>43</sup>.

Además de las complicaciones derivadas de la propia sustancia, las impurezas (sustancias lipófilas) usadas en la mezcla y las condiciones no estériles en la administración intravenosa hacen que las infecciones sean relativamente frecuentes y de especial importancia<sup>8,11,41</sup>. La mitad de los consumidores desarrollan endocarditis, oclusión de pequeño vaso por embólos sépticos y formación de abscesos. En la RM, los abscesos son lesiones redondeadas que tras la administración de contraste se realizan de forma anular, presentan edema vasogénico perilesional y su contenido purulento restringe la difusión (fig. 6). El organismo implicado en la mayoría de los casos es *Staphylococcus aureus*, que penetra desde la piel a la sangre a través del pinchazo con la aguja<sup>44</sup>.



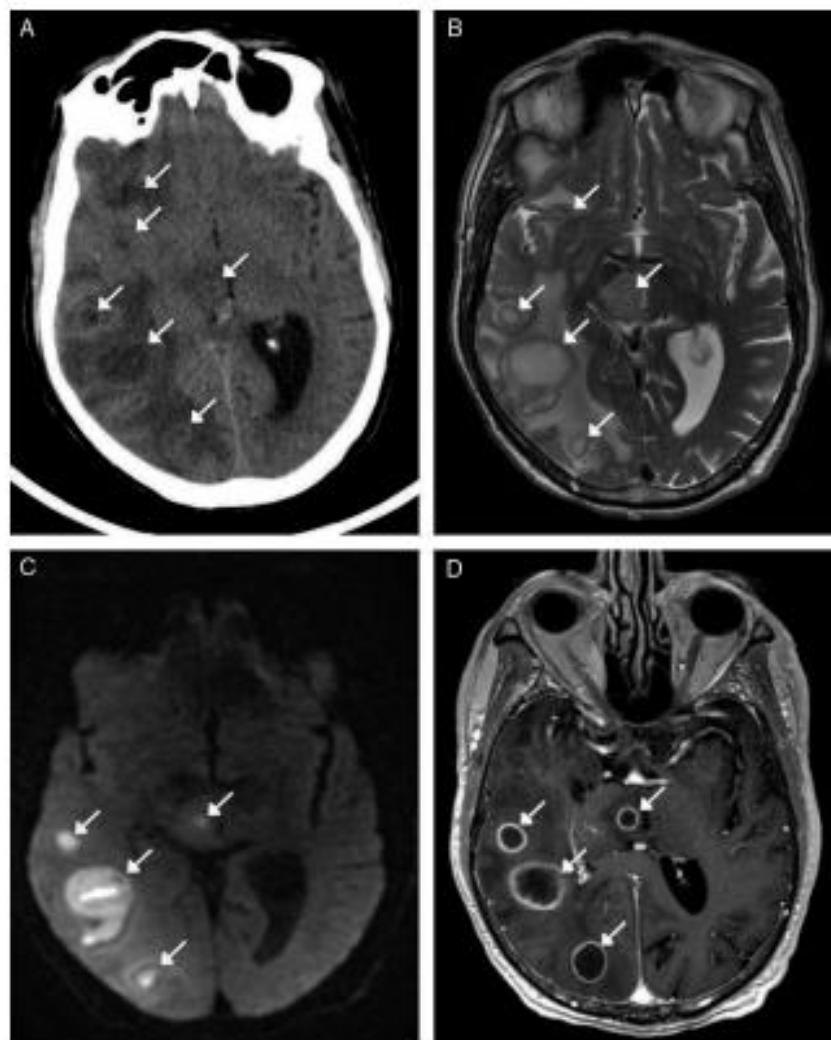
**Figura 5** Hombre con leucoencefalopatía de predominio supratentorial relacionada con el consumo de heroína, clásicamente conocida como *chasing the dragon*. A y B) Imágenes transversales de TC sin contraste intravenoso que muestran la hipodensidad generalizada de la sustancia blanca de las coronas radiadas (asteriscos) con extensión por los tractos corticoespinales en los brazos posteriores de las cápsulas internas (puntas de flecha). C y D) Imágenes transversales de RM potenciadas en T2 en las mismas localizaciones en las que se observa con mayor claridad la afectación de la sustancia blanca con aumento de su señal. E) El estudio de espectroscopía de voxel único con tiempo de eco corto mostró un descenso del pico de N-acetil aspartato y un leve aumento de los lípidos y del lactato.

El consumo crónico de heroína conduce a atrofia encefálica, hipometabolismo e hipoperfusión. La pérdida de sustancia gris, constatada por volumetría en la RM, predomina en el córtex bilateral prefrontal, los lóbulos temporales y las ínsulas<sup>45</sup>, con una correlación entre la duración del uso y el grado de atrofia, lo que sugiere un efecto acumulativo<sup>46</sup>. La sustancia blanca se ha valorado en estudios de imagen mediante tensor de difusión, en los que se ha observado un descenso de la fracción de anisotropía que traduce una disrupción de las fibras en las regiones frontales bilaterales, el giro precentral derecho y el cíngulo izquierdo<sup>47</sup>. Los estudios en adictos crónicos han constatado una disminución global de la perfusión<sup>48</sup> y del metabolismo<sup>31,49</sup>, con mayor descenso de ambos parámetros en los lóbulos frontales y temporales (Fig. 7). Respecto a los efectos agudos, se ha demostrado un descenso de la perfusión cuantificado con ASL (*arterial spin labelling*) en el córtex cíngulo anterior izquierdo, el córtex prefrontal izquierdo y las ínsulas<sup>50</sup>.

## Alcohol

El alcohol es una droga legal y socialmente aceptada. Su consumo abusivo y crónico asocia un aumento de la morbimortalidad y reduce la esperanza de vida hasta en 15 años<sup>51</sup>. Atendiendo al proceso de elaboración, las bebidas alcohólicas se dividen en fermentadas y destiladas. El principal componente del alcohol es el etanol, un depresor del SNC que adormece progresivamente las funciones cerebrales y sensoriales. Se confunde erróneamente con un estimulante porque al inicio de la embriaguez produce desinhibición conductual.

Los mecanismos del daño neurológico son fundamentalmente tres: toxicidad directa, daño mediado por productos derivados (metanol y acetaldehído) y efectos secundarios a cirrosis y déficit nutricional. Los mecanismos de daño directo propuestos son múltiples, pero el desenlace común es una mayor susceptibilidad de los receptores de N-metil-D-aspartato a la excitación y la citotoxicidad del glutamato, la llamada *up regulation*.

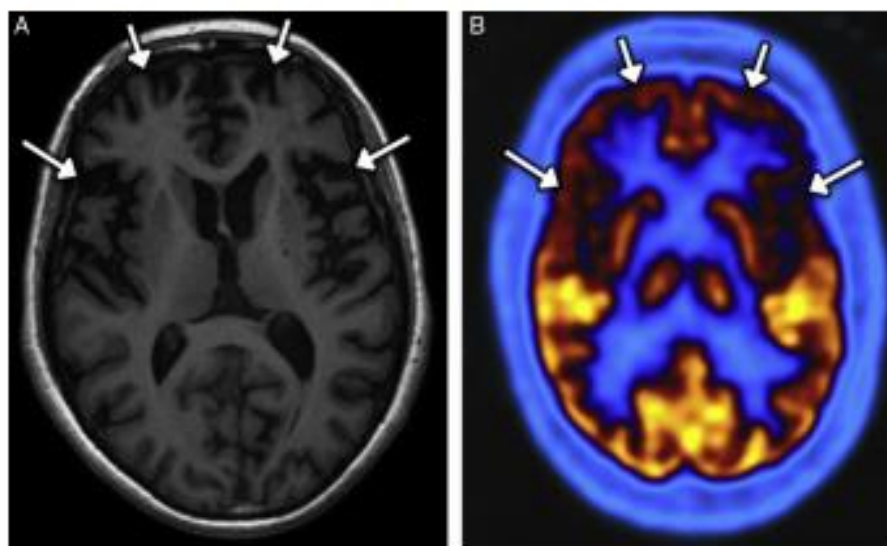


**Figura 6** Consumidor habitual de heroína por vía intravenosa que acude a urgencias por desorientación. A) TC sin contraste intravenoso en la que se identifican múltiples abscesos supratentoriales subcorticales de predominio derecho y en el mesencéfalo (flechas). B) Imagen transversal de RM potenciada en T2 que confirma los hallazgos y muestra el importante edema vasogénico perilesional. C) En la secuencia de difusión, el contenido de los abscesos presenta restricción por tratarse de material purulento. D) Tras la administración de contraste, los abscesos se realzan de forma anular completa. El microorganismo implicado fue *Staphylococcus aureus*.

La encefalopatía de Wernicke es una de las complicaciones principales en los alcohólicos crónicos debido al déficit de la coenzima tiamina (vitamina B1). La encefalopatía de Wernicke provoca la triada clásica de oftalmoplejía, estado confusional y trastorno de la marcha, aunque el cuadro completo solo se manifiesta en un tercio de los enfermos<sup>32</sup>. El retraso en el diagnóstico y en el tratamiento puede conducir a la psicosis de Korsakoff, caracterizada por alteraciones de memoria y confabulación. Los cambios osmóticos debidos al descenso de tiamina producen edema intracelular y extracelular, de predominio en las áreas cercanas al líquido cefalorraquídeo, donde la barrera hematoencefálica es más permeable. Las lesiones se localizan

preferentemente alrededor de tercer ventrículo y en los ventrículos laterales, los núcleos dorsomedial y pulvinar del tálamo, los cuerpos mamilares, y la región pineal y periacueductal<sup>32</sup>. En los casos más graves también pueden afectarse la sustancia blanca profunda e incluso el córtex. En las regiones afectas, la RM mostrará hiperintensidad en T2/FLAIR<sup>3,11</sup>, y tras la administración de contraste pueden realizarse por la rotura de la barrera hematoencefálica, siendo patognomónico de esta afección el realce intenso de los cuerpos mamilares en las fases agudas incluso en ausencia de hiperintensidad T2<sup>31-33</sup> (fig. 8).

Otra manifestación del abuso crónico del alcohol es la enfermedad de Marchiafava-Bignami, que consiste en



**Figura 7** Hombre de 48 años de edad consumidor crónico de heroína que presenta deterioro cognitivo y alteraciones del comportamiento. A) Imagen transversal de RM potenciada en T1 en la que se identifica una importante atrofia frontal bilateral con un gradiente de afectación anteroposterior. Obsérvese la dilatación de los espacios subaracnoideos de las convexidades frontales y de las cisuras de Silvio (flechas). B) Imagen transversal de PET con 18F-fluorodesoxiglucosa en la que se observa hipometabolismo frontal bilateral (flechas) con la misma distribución que la atrofia en la imagen estructural.

la desmielinización y necrosis del cuerpo calloso<sup>51,54</sup>. Se ha identificado un agente tóxico procedente del vino tinto que, conjuntamente con una deficiencia vitamínica, puede ser el causante del cuadro<sup>55</sup>. La afectación comienza en el tronco y puede extenderse a la rodilla y en ocasiones al esplenio<sup>55,56</sup>. La necrosis del cuerpo calloso se produce característicamente en tres capas (necrosis en capas), típica de esta de esta enfermedad. Existen dos subtipos: el A, en el cual existe afectación completa del cuerpo calloso, presenta mayor deterioro de la conciencia y conlleva peor pronóstico; y el B, en el cual la afectación del cuerpo calloso es parcial, presenta menor deterioro de la conciencia y la evolución es más favorable. La imagen por RM es especialmente importante debido a que la clínica es inespecífica. La hiperintensidad en T2/FLAIR sin efecto masa en la región central del cuerpo calloso es la presentación usual (fig. 9); puede realizarse periféricamente tras la administración de contraste en fase aguda<sup>55</sup>. La sustancia blanca en los hemisferios cerebrales también puede afectarse, hallazgo descrito hasta en un 40% de las necropsias de enfermos con enfermedad de Marchiafava-Bignami. La extensión al córtex, conocida como esclerosis laminar cortical de Morel, consiste en una gliosis de la tercera capa cortical en la región frontal y lateral<sup>56</sup>. En estudios de PET con FDG se ha corroborado un descenso metabólico en el córtex de asociación frontal y temporo-parieto-occipital, debido a la disrupción de fibras comisurales que alteran esta red de asociación<sup>51,57</sup>.

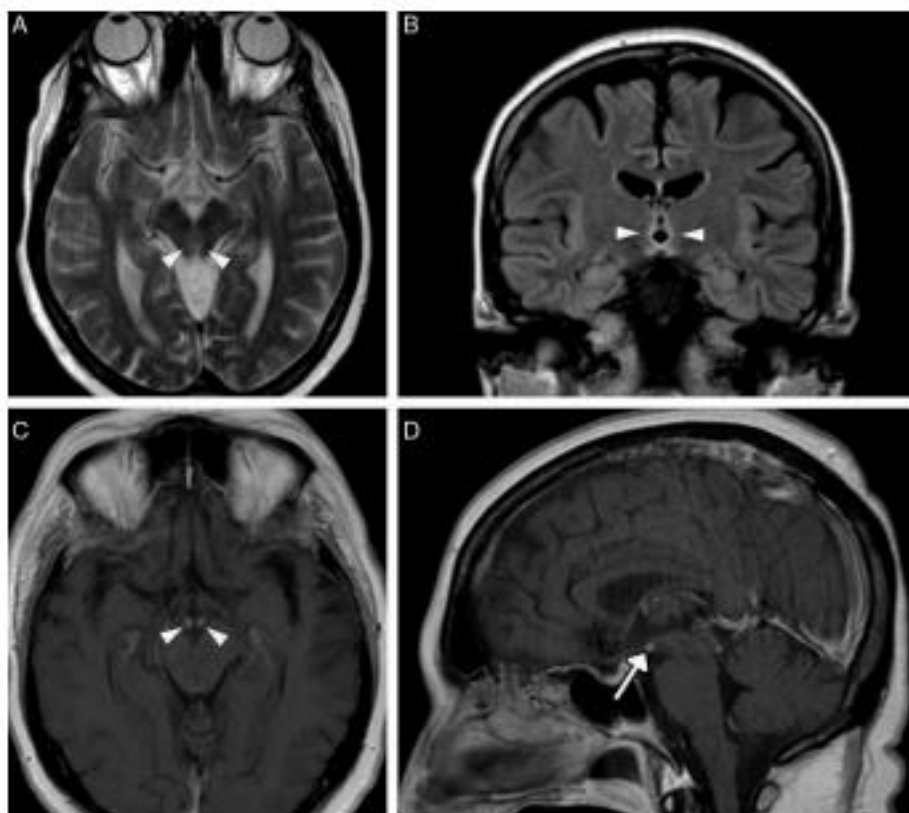
La encefalopatía hepática crónica se produce por la inadecuada eliminación de compuestos nitrogenados y otras toxinas que se depositan en el parénquima cerebral. Los hallazgos por imagen de esta enfermedad serán prácticamente indetectables en la TC y en las secuencias

potenciadas en T2 de la RM. En las secuencias potenciadas en T1 existe una hiperintensidad bilateral y simétrica, correspondiente a un depósito de manganeso, localizada en los ganglios de la base (en particular en los globos pálidos), los hipotálamos, el mesencéfalo y la adenohipófisis<sup>51</sup> (fig. 10 *online*). El estudio con espectroscopía por RM obtenida con tiempo de eco corto es característico en pacientes con encefalopatía hepática crónica, que muestran un marcado descenso del mioinositol y de la colina, y un incremento de los picos de glutamina/glutamato<sup>51</sup>.

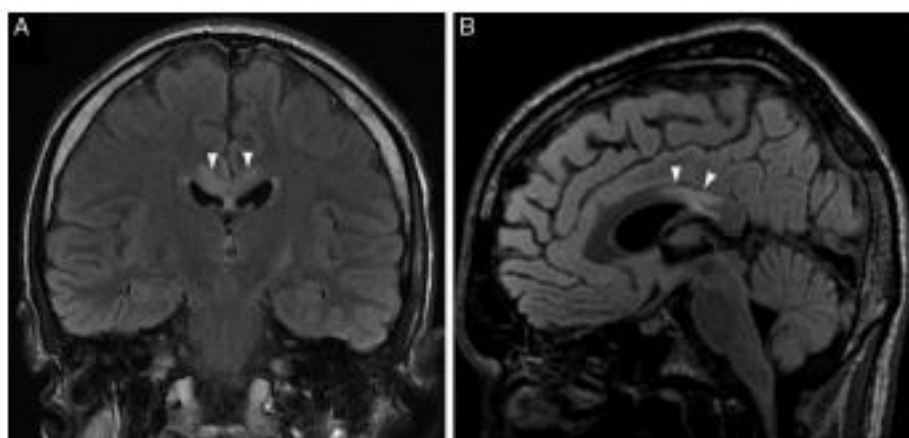
Por último, el alcoholismo crónico se asocia a pérdida neuronal y atrofia, especialmente del córtex frontal superior y motor, y a pérdida de volumen de la sustancia blanca, del puente, del tálamo, de los cuerpos mamilares y del cerebelo, con mayor afectación del vermis superior<sup>51</sup>. El uso concomitante del alcohol con otras drogas, en particular con cocaína, contribuye a una mayor pérdida de sustancia blanca, debido a la formación de un metabolito vasoactivo de larga duración, el cocaetileno, resultante de la coadministración de las dos sustancias<sup>11</sup>.

## Cannabis

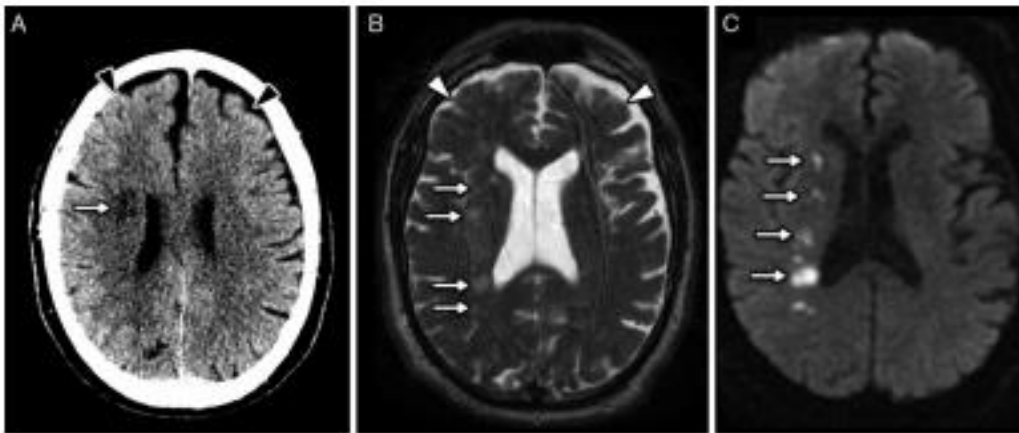
El cannabis es la droga ilegal más consumida en todo el mundo<sup>58</sup>. Se obtiene de la *Cannabis sativa*, un vegetal dioico. El principal componente psicoactivo es una sustancia liposoluble denominada delta-9-tetrahidrocannabinol. Los productos que se obtienen del cannabis son la marihuana (preparado con hojas secas), el hachis (procedente de la resina) y el aceite de hachis (obtenido mediante destilación en disolventes orgánicos).



**Figura 8** Hombre alcohólico crónico con clínica de confusión y ataxia por encefalopatía de Wernicke. A) Imagen transversal de RM potenciada en T2 en la que se identifica hiperintensidad de la señal alrededor del acueducto de Silvio (puntas de flecha). B) Imagen coronal de RM potenciada en T2-FLAIR en la que se identifica hiperintensidad de señal periventricular al tercer ventrículo (puntas de flecha). C y D) Imágenes transversal y sagital de RM con contraste intravenoso que muestran el realce bilateral de los cuerpos mamilares (puntas de flecha y flecha).



**Figura 9** Hombre consumidor crónico de vino tinto con enfermedad de Marchiafava-Bignami en fase subaguda. A y B) Imágenes coronal y sagital de RM potenciada en T2-FLAIR que muestran la marcada hiperintensidad de la porción posterior del tronco del cuerpo calloso (puntas de flecha). No presentaba realce tras la administración de contraste.



**Figura 11** Hombre de 38 años consumidor crónico de cannabis que presenta infartos isquémicos hipoperfusivos en el territorio frontera interno derecho. A) Imagen transversal de TC sin contraste intravenoso en la que se visualiza una zona de hipodensidad en la corona radiada derecha (flecha). B) Imagen transversal de RM potenciada en T2 en la cual los infartos son hiperintensos. C) Imagen transversal de RM en secuencia de difusión que muestra la restricción de los infartos y permite valorar la típica distribución lineal en el territorio frontera interno. Obsérvese la atrofia cortical, llamativa en un paciente de mediana edad (flechas).

Todas las partes de la planta contienen delta-9-tetrahidrocannabinol. La forma más extendida de abuso es la marihuana fumada. La resina se usa en alimentos para ingesta oral; esta forma de administración es la que más intoxicaciones produce, porque el usuario no controla el lapso entre la ingestión y los efectos. El consumo crónico aumenta el riesgo de esquizofrenia y de cambios del comportamiento<sup>51</sup>.

Tras su consumo se obtiene una sensación de bienestar producida por la activación de los receptores cannabinoides CB1, presentes en la sustancia negra, el hipocampo, el córtex límbico y el cerebelo<sup>52</sup>.

Su amplio uso y el policonsumo son factores que dificultan establecer la conexión directa entre el cannabis y la enfermedad cerebrovascular<sup>53,54</sup>. Causa hipotensión ortostática, que en personas con escasa reserva sanguínea cerebral puede producir infartos cerebrales, siendo este el mecanismo principal de los accidentes cerebrovasculares isquémicos<sup>55</sup> (fig. 11). Además de la hipotensión que actúa como desencadenante existen otras alteraciones vasculares predisponentes; en este sentido, se ha demostrado la presencia de estenosis intracraneales hasta en el 31% de los consumidores de cannabis que han desarrollado accidentes cerebrovasculares isquémicos<sup>56</sup>. El vasoespasmio, la vasculitis, el desarrollo de arritmias y las concentraciones elevadas de carboxihemoglobina son otros factores que predisponen a eventos cerebrovasculares adversos<sup>5,9,61,62</sup>. La localización de estos infartos isquémicos no es específica; predominan en los ganglios basales, la sustancia blanca periventricular, el cerebelo y los lóbulos temporales, parietales y occipitales.

Los estudios de perfusión con PET y SPECT constatan un incremento del flujo sanguíneo cerebral relativo con el consumo agudo<sup>63</sup>. Sin embargo, en los usuarios crónicos existe un descenso del flujo sanguíneo cerebral relativo generalizado que puede revertirse con la abstinencia<sup>31,58</sup>. El metabolismo de la glucosa en usuarios esporádicos está disminuido de forma generalizada excepto en el cerebelo,

probablemente por la gran cantidad de receptores cannabinoides en esta área<sup>31</sup>.

## Tolueno

El tolueno o metilbenceno es un hidrocarburo aromático usado en la industria como antidetonante en combustibles, como disolvente para pinturas y como diluyente en adhesivos, entre otros usos. Se utiliza como droga de abuso principalmente entre los adolescentes, debido a su bajo coste y amplia disponibilidad<sup>64</sup>. Se inhala y es fácilmente absorbido por los pulmones, desde donde difunde rápidamente a los tejidos con alta concentración lipídica, como el sistema nervioso central.

Los efectos agudos incluyen cambios en el comportamiento, euforia, cefalea y ataxia; durante esta fase no suele haber alteraciones estructurales identificables<sup>5</sup>. El consumo crónico causa lesiones irreversibles debidas al efecto tóxico acumulativo, y puede cursar clínicamente con disfunción cerebelosa, enfermedades psiquiátricas, espasticidad, cambios cognitivos y parkinsonismo secundario. En la RM se identifican lesiones en la sustancia blanca que comienzan en la región periventricular y con el tiempo se extienden a las fibras U; el grado de afectación se relaciona con la gravedad de los déficits neurológicos y del deterioro cognitivo<sup>64,65</sup>. Causa atrofia de la sustancia gris y blanca, sin un patrón de distribución específico. En estudios morfométricos se ha demostrado una pérdida de sustancia gris en múltiples localizaciones del córtex cerebral, y la pérdida de volumen en la corteza frontal y parietal se asocia con un mayor déficit cognitivo<sup>64</sup>. Con técnicas de espectroscopía se han encontrado valores bajos de N-acetil aspartato en la sustancia blanca por deterioro de la integridad neuroaxonal, aunque este hallazgo es de carácter inespecífico<sup>66</sup>. En estudios con SPECT se ha objetivado una alteración de la perfusión en el córtex de los lóbulos frontal, parietal y temporal; la

hipoperfusión en la región prefrontal se relaciona con una mayor alteración del comportamiento<sup>67</sup>.

## Conclusión

Las drogas constituyen un grave problema sociosanitario, pues tienen repercusiones importantes sobre el SNC a corto y largo plazo. Las complicaciones agudas principales son la isquemia y la hemorragia, cuya detección precoz y urgencia en el tratamiento son de especial relevancia para el pronóstico del paciente. En ocasiones, los hallazgos por imagen son específicos, como el perfil espectroscópico en la leucoencefalopatía por heroína, la hiperintensidad en T1 en la encefalopatía hepática crónica o la captación de contraste en los cuerpos mamilares en la encefalopatía de Wernicke. En la mayor parte de los casos, en cambio, el diagnóstico surge de la integración de la imagen con el contexto clínico, como el síndrome de encefalopatía posterior reversible en pacientes jóvenes sin otros factores de riesgo cardiovascular o la necrosis del pálido en adictos a la heroína o al MDMA (tabla 2 online). Las técnicas funcionales, como la PET y la perfusión con RM, desempeñan un papel cada vez más importante al demostrar efectos deletéreos que en algunas sustancias presentan especificidad espacial.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

## Autoría

1. Responsables de la integridad del estudio: AMF y MM.
2. Concepción del artículo: AMF y MM.
3. Diseño del artículo: AMF y MM.
4. Obtención de los datos: AMF y MM.
5. Análisis e interpretación de los datos: No procede.
6. Tratamiento estadístico: No procede.
7. Búsqueda bibliográfica: AMF y MM.
8. Redacción del trabajo: AMF y MM.
9. Revisión crítica del manuscrito con aportaciones intelectualmente relevantes: AMF y MM.
10. Aprobación de la versión final: AMF y MM.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Anexo. Material adicional

Se puede consultar material adicional a este artículo en su versión electrónica disponible en <http://dx.doi.org/10.1016/j.rx.2016.09.005>.

## Bibliografía

1. Brown E, Prager J, Lee HY, Ramsey RG. CNS complications of cocaine abuse: prevalence, pathophysiology, and neuroradiology. *AJR Am J Roentgenol*. 1992;159:137-47.
2. Fessler RD, Eshaki EM, Stankewitz RC, Johnson RR, Diaz FG. The neurovascular complications of cocaine. *Surg Neurol*. 1997;47:339-45.
3. Bartzokis G, Beckson M, Hance DB, Lu PH, Foster JA, Mintz J, et al. Magnetic resonance imaging evidence of "silent" cerebrovascular toxicity in cocaine dependence. *Biol Psychiatry*. 1999;45:1203-11.
4. Cregler LL, Mark H. Medical complications of cocaine abuse. *N Engl J Med*. 1986;315:1495-500.
5. Daras M, Tuchman AJ, Koppel BS, Samkoff LM, Weltzner I, Marc J. Neurovascular complications of cocaine. *Acta Neurol Scand*. 1994;90:124-9.
6. Dackis CA, Dackis MA, Martin D, Pottash AL, Gold MS. Platelet serotonin transporter in cocaine patients. *NIDA Res Monogr*. 1984;55:164-9.
7. Nolte KB, Gelman BB. Intracerebral hemorrhage associated with cocaine abuse. *Arch Pathol Lab Med*. 1989;113:812-3.
8. Gelbprasert S, Gallucci M, Krings T. Addictive illegal drugs: structural neuroimaging. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2010;31:803-8.
9. Rojas R, Rascos R, Vargas D, Rascos R. Neuroimaging in drug and substance abuse. Part I. Cocaine, cannabis, and ecstasy. *Top Magn Reson Imaging*. 2005;16:231-8.
10. Levine SR, Brust JC, Futrell N, Ho KL, Blake D, Millikan CH, et al. Cerebrovascular complications of the use of the crack form of alkaloidal cocaine. *N Engl J Med*. 1990;323:699-704.
11. Tamrazi B, Almast J. Your brain on drugs: imaging of drug-related changes in the central nervous system. *Radiographics*. 2012;32:701-19.
12. Chow JM, Robertson AL, Stein RJ. Vascular changes in the nasal submucosa of chronic cocaine addicts. *Am J Forensic Med Pathol*. 1990;11:136-43.
13. Kaye BR, Fainstat M. Cerebral vasculitis associated with cocaine abuse. *JAMA*. 1987;258:2104-6.
14. Kaufman MJ, Levin JM, Ross WH, Lange N, Rose SL, Kukes TJ, et al. Cocaine-induced cerebral vasoconstriction detected in humans with magnetic resonance angiography. *JAMA*. 1998;279:376-80.
15. Pozzi M, Roccatagliata D, Sterzi R. Drug abuse and intracranial hemorrhage. *Neurol Sci*. 2008;29:269-70.
16. Martin-Schild S, Albright K, Halleivi H, Barreto AD, Philip M, Misra V, et al. Intracerebral hemorrhage in cocaine users. *Stroke*. 2010;41:680-4.
17. Alpert R, Hoff A. Changes in brain glucose metabolism in cocaine dependence and withdrawal. *Am J Psychiatry*. 1991;148:621-6.
18. Adinoff B, Devous MD Sr, Cooper DB, Best SE, Chandler P, Harris T, et al. Resting regional cerebral blood flow and gambling task performance in cocaine-dependent subjects and healthy comparison subjects. *Am J Psychiatry*. 2003;160:1892-4.
19. Childress AR, Wozley PD, McElgin W, Fitzgerald J, Reivich M, O'Brien CP. Limbic activation during cue-induced cocaine craving. *Am J Psychiatry*. 1999;156:11-8.
20. Volkow ND, Wang GJ, Fowler JS, Witzemann R, Angrist B, Gatley SJ, et al. Association of methylphenidate-induced craving with changes in right striato-orbitofrontal metabolism in



# MARIHUANA medicinal

Por Jorge Benjamín Ruiz Gutiérrez  
y Benjamín Ruiz Loyola

Es necesario que todos conozcamos los beneficios y riesgos del uso de la marihuana para tratar problemas de salud. También que seamos conscientes de que se requiere más investigación científica al respecto.

**El 17 de agosto de 2015** el juez Martín Santos concedió un amparo para permitir que los padres de Graciela, una niña de apenas ocho años de edad, importen una medicina con cannabidiol, sustancia que se obtiene a partir de las plantas de marihuana y está prohibida por la Ley General de Salud de México. Graciela padece de síndrome de Lennox-Gastaut, que le provoca unas 400 convulsiones diarias y se agrava con el tiempo. Poco después, en noviembre de 2015, la Suprema Corte de Justicia de la Nación de México emitió una resolución histórica: otorgó un amparo a cuatro solicitantes, por el que se les autoriza a sembrar, cultivar y consumir marihuana para uso recreativo y sin fines de lucro. Estas dos decisiones jurídicas abrieron las puertas a un debate para discutir la pertinencia de legalizar la marihuana.

El 25 de enero de 2016 la Cámara de Diputados inauguró una serie de foros para conocer las opiniones relacionadas con este asunto; al día siguiente, el ejecutivo federal hizo lo propio y por la tarde de ese mismo día, el líder de la bancada del Partido Revolucionario Institucional en el Senado declaró: "En este periodo quedará resuelta la legalización de la marihuana para uso medicinal, toda vez que las corrientes en la opinión pública han cambiado y están a favor de ello."

Si ya es casi un hecho que el uso medicinal de la marihuana está por legalizarse, creemos que es importante que todos contemos con una base sólida de información que nos permita opinar y tomar decisiones al respecto, como sociedad, como individuos y, sobre todo, como pacientes potenciales.

### ¿La marihuana como medicina?

La marihuana no es una sola planta, sino una familia completa, las cannabáceas (familia Cannabaceae). De éstas, la *Cannabis sativa* L. y la *Cannabis indica* L. son las que se acostumbra fumar porque tienen la más alta concentración de unas sustancias llamadas cannabinoides. Estos compuestos químicos, en particular el tetrahidrocannabinol (THC) y el cannabidiol, producen efectos en el organismo, algunos de los cuales afectan la función cerebral. En general, el THC deprime el sistema nervioso central, es decir, genera sensación de bienestar y tranquilidad, reduce la ansiedad y puede provocar euforia. Además, puede estimular el apetito y reducir las náuseas y los espasmos (acción antiespasmódica). Por último, puede causar somnolencia y reducir la percepción del dolor.

El cannabidiol reduce la ansiedad, puede ayudar a atacar las células cancerosas en el cáncer de mama y tiene acción anticonvulsiva, lo que resulta de particular interés en el caso de enfermedades como la epilepsia o la que padece Graciela. Hay un estudio de caso reportado por Edward Maa y Paige Figi (madre de la menor estudiada) en 2014 en la revista *Epilepsy*, en el que informan que Charlotte Figi comenzó a tener ataques epilépticos a los tres meses de edad, los cuales se fueron agravando en intensidad y frecuencia hasta que a los cinco años alcanzaba 50 ataques diarios. Los padres (y los médicos) ya se daban por vencidos, cuando Maa la comenzó a tratar con una

### EFFECTOS DE LOS MEDICAMENTOS

La mayoría de los medicamentos tiene más de un efecto sobre el cuerpo. Gracias a esto existen medicinas que se pueden administrar para tratar males diversos, como la aspirina, que tiene acción analgésica y también ayuda a reducir la fiebre. Sin embargo, todas las personas somos diferentes y no todos los medicamentos pueden administrarse en todas las circunstancias. Otro efecto de la aspirina es adelgazar la sangre, es decir, hacerla menos viscosa y que fluya más fácilmente. Esto puede ayudar a reducir la presión arterial, por lo que el cardiólogo de un paciente con hipertensión podría recetarle tomar aspirina regularmente. En cambio, en un paciente con hemofilia (poco coagulación que reduce la coagulación) este mismo medicamento puede aumentar el riesgo de hemorragias. Además, la aspirina se metaboliza en el hígado, por lo que está contraindicada para gente con hepatitis u otras enfermedades hepáticas. Incluso algo tan aparentemente inocuo como la aspirina debe administrarse tomando en cuenta los riesgos y los beneficios. El primer paso es, por supuesto, leer las advertencias impresas en el empaque, pero siempre se recomienda acudir con un médico, en especial para enfermedades más complejas que requieren varios medicamentos o antibióticos o los analgésicos más potentes, por ejemplo, los opiáceos. Lo que sabemos sobre los efectos primarios y secundarios, contraindicaciones y precauciones de los medicamentos lo hemos aprendido por medio de la investigación farmacológica que rodea la producción de estas sustancias. Además, se han establecido internacionales rigurosos controles y reglas para asegurarnos de que todo medicamento que llegue al mercado sea seguro, haga lo que dice que hace y que todos sus efectos secundarios y contraindicaciones se conozcan para que los médicos puedan considerarlos al momento de recetarlos.

mezcla de extracto de cannabis con cannabidiol y THC por administración sublingual, manteniendo el nivel de THC debajo de las dosis psicotrópicas. Después de 20 meses de tratamiento, Charlotte presentaba sólo dos o tres ataques nocturnos por mes, una mejoría sustancial.

Sin embargo, dada la complejidad de la mezcla administrada (como en casi todos los casos en que se emplea la marihuana contra la epilepsia), no se ha determinado ni la composición exacta ni el mecanismo de acción. Aún así, los resultados en



los casos de Charlotte y algunos otros pacientes justifican el optimismo en el caso de la niña mexicana Graciela.

En México la costumbre popular ha sido preparar un rudimentario extracto de marihuana poniendo la planta en alcohol medicinal y dejándola reposar por lo menos un par de semanas. Con ese líquido se frota las zonas afectadas por dolores reumáticos, articulares o musculares; el dolor disminuye sensiblemente y, en algunos casos, desaparece del todo por periodos que pueden ser prolongados. Marta Duran y sus colaboradores informaron en la revista *Medicina Clínica de Barcelona*, en 2004, sobre estudios que muestran la eficacia de la marihuana contra dolores debidos al cáncer, a

enfermedades del sistema nervioso y a cirugías, así como la evaluación de fármacos elaborados a base de extractos estandarizados de cannabis para tratar los síntomas de la artritis reumatoide y de enfermedades inflamatorias intestinales. En ese año los estudios estaban en fase II, es decir, contaban con entre 100 y 300

pacientes cada uno y se realizaron en condiciones controladas para comparar los efectos del medicamento con los efectos de un placebo (véase *¿Cómo ves?* No. 187).

Se han realizado estudios sobre la eficacia de la marihuana en el tratamiento de los síntomas de diversas enfermedades, en particular del cáncer, el VIH/sida, la esclerosis múltiple, la epilepsia y casos de dolor crónico o neuropático. Un metaestudio (investigación que analiza colectivamente los resultados de otros estudios) publicado en la revista *Journal of the American Medical Association (JAMA)* en 2015 indica que, en general, los resultados han sido positivos pero no contundentes; esto significa que hace falta

más investigación para saber en qué condiciones es eficaz la marihuana. Según este estudio, abundan las investigaciones que evalúan específicamente la eficacia de los cannabinoides para reducir los efectos secundarios de la quimioterapia, la radioterapia y cirugías en los pacientes con cáncer. La mayoría son prometedoras. En general, un enfermo de cáncer tiene que lidiar con fuertes náuseas y vómito durante y después de la quimioterapia. Las dosis pueden ser semanales o hasta diarias. También son comunes la pérdida de apetito, la dificultad para dormir por los dolores y la ansiedad. Se ha comprobado que los cannabinoides disminuyen las náuseas, el dolor y la ansiedad, estimulan el apetito y ayudan a conciliar el sueño.

Por último, después de una cirugía invasiva para extirpar un órgano o cortar una extremidad suelen recetarse analgésicos opiáceos muy potentes, como la hidrocodona, la oxycodona, la morfina y el tramadol. Estos fármacos pueden tener efectos secundarios que van desde las náuseas hasta la adicción, además de que el riesgo de muerte por sobredosis aumenta conforme el organismo desarrolla tolerancia. En un estudio financiado por los Institutos Nacionales de Salud de Estados Unidos y publicado en 2014 en la revista *JAMA*,

¿MARIHUANA LEGAL O ILEGAL?	
PAÍS	MODALIDAD
Alemania	Se requiere permiso del Instituto Federal para Medicamentos y Aparatos Médicos.
Chile	Despenalizada para uso médico.
Colombia	Sin límites para uso médico y científico.
Estados Unidos	El consumo médico es legal en 23 estados; el uso recreativo es legal en Colorado, Washington, Oregon y el Distrito de Columbia, donde también es legal el cultivo personal y comercial.
Italia	Despenalizada, legal para uso médico o religioso.
Malta	Despenalizada por receta médica o por posesión de hasta 3.5 g.
Puerto Rico	Uso medicinal permitido.
Paraguay	Despenalizada para uso médico controlado.
Uruguay	Despenalizada, bajo control gubernamental.

el doctor Marcus Bachhuber y sus colaboradores reportaron que en los estados de ese país en los que se permite el uso de marihuana medicinal hay cerca de 25% menos muertes por sobredosis de analgésicos opiáceos que en los estados en los que no se permite. La investigación también indica que el 60% de este tipo de muerte por sobredosis ocurre en individuos que obtienen los medicamentos legalmente, con la receta apropiada y de un solo distribuidor autorizado. Sin llegar a establecer una relación directa de causa, Bachhuber y sus colaboradores sugieren que los pacientes que pueden usar tanto opiáceos como cannabis reducen su dependencia y tolerancia a dichos opiáceos, lo que disminuye su riesgo de sobredosis; pero los investigadores insisten en la

necesidad de hacer mayor investigación al respecto.

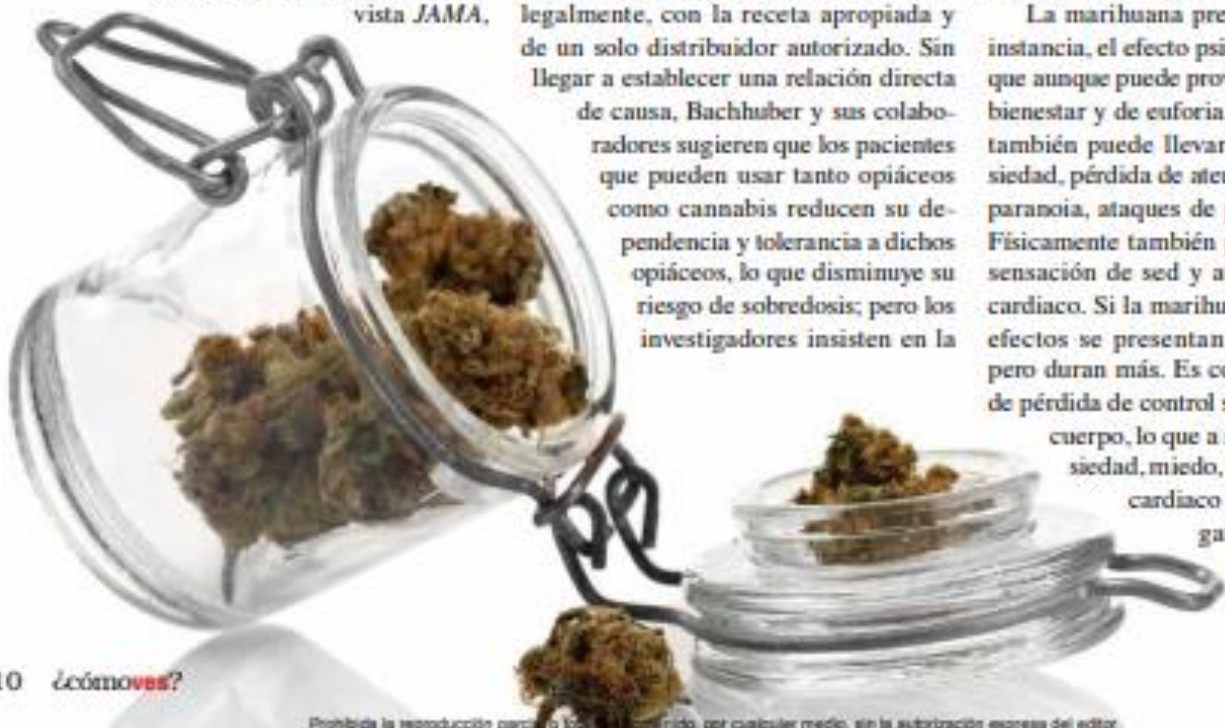
En otro estudio publicado en *JAMA*, en 2015, el doctor Kevin Hill realizó una revisión de los estudios existentes relativos al uso médico de la marihuana y concluyó que "la marihuana medicinal se usa para tratar muchos padecimientos; existe evidencia para apoyar su uso en unos cuantos casos, en muchos otros no. Los médicos deben informar a sus pacientes sobre la marihuana medicinal para asegurarse de que se use apropiadamente y sea benéfica".

De nuevo, necesitamos contar con más investigación para poder documentar de manera más precisa y estadísticamente válida la gama de beneficios que puede ofrecer la cannabis a los enfermos en general, no sólo de cáncer. Al mismo tiempo, tenemos que saber cuáles son los males o síntomas que la marihuana no puede tratar para no exponerse a sus efectos secundarios y los riesgos.

### Efectos secundarios y riesgos

Aunque a quien consume marihuana con fines recreativos puedan no parecerle muy graves sus efectos secundarios, si nuestra intención es tratar seriamente la cannabis como una planta con uso medicinal, es muy importante documentarlos y tomarlos en cuenta.

La marihuana presenta, en primera instancia, el efecto psicoactivo del THC, que aunque puede provocar sensación de bienestar y de euforia, en dosis mayores también puede llevar a estados de ansiedad, pérdida de atención, disociación, paranoia, ataques de pánico y psicosis. Físicamente también puede presentarse sensación de sed y aumento del ritmo cardiaco. Si la marihuana se ingiere, los efectos se presentan más lentamente, pero duran más. Es común la sensación de pérdida de control sobre la mente y el cuerpo, lo que a su vez produce ansiedad, miedo, aumento del ritmo cardiaco y otros efectos negativos. La Escuela de Medicina de la Universidad



de Harvard advierte que todos estos síntomas son más notorios en personas que nunca han consumido marihuana, ya que además de que no han desarrollado tolerancia, es difícil calcular la dosis con la que se presentan los efectos más graves. Advierten además que se han realizado investigaciones que demuestran que la cannabis es una sustancia adictiva y provoca dependencia física y psicológica.

A largo plazo también hay riesgos potenciales relacionados directamente con la manera en que actúan los cannabinoides en el cerebro. El funcionamiento del cerebro se debe en parte a neurotransmisores, moléculas que llevan mensajes de una neurona a otra y se acomodan en neuroreceptores específicos para los distintos tipos. Uno de estos tipos de receptor es para los llamados endocannabinoides, sustancias que molecularmente son muy parecidas al THC y al cannabidiol, pero que se producen en nuestro cerebro. Los receptores para estos cannabinoides naturales del cuerpo (endógenos) son utilizados por los cannabinoides que ingresan al organismo cuando se consume marihuana (exógenos), causando sensaciones similares; pero al encontrarse en mayor cantidad, son de mayor intensidad y duración.

Uno de los endocannabinoides, la anandamida, genera un efecto de bienestar como el del THC, pero también tiene una importante función protectora



en el cerebro: ayuda a olvidar los recuerdos traumáticos o negativos. Si hay muchos neurotransmisores de cierto tipo a la vez, pueden ocupar todos los receptores disponibles, es decir, saturarlos. Si los receptores se saturan de cannabinoides exógenos, los endocannabinoides no pueden ejercer su función y, en consecuencia, los malos recuerdos quedarán vivos por más tiempo.

En un estudio publicado en 2013 en la revista *Psychiatry and Clinical Neuroscience*, un grupo de investigadores de diversas universidades europeas, dirigido por Mateo Rochetti, realizó un metaestudio en el que analizó investigaciones que emplean imágenes de resonancia magnética para comparar a voluntarios sanos que habían consumido cannabis menos de 25 veces en toda su vida (365), con usuarios habituales (362). Las edades de los usuarios iban de los 18 a los 40 años, las de los otros participantes de 17 a 36. Para esto compilaron publicaciones desde el año 2000 hasta el 2013. Los investigadores concluyeron que en los usuarios hay efectos neurotóxicos significativos en ciertas zonas cerebrales en las cuales se localizan algunos receptores de cannabinoides, como el hipocampo; es decir, el consumo habitual de marihuana, a largo plazo, modifica la estructura misma del cerebro, entre otros efectos, saturando los receptores de endocannabinoides.

### ESTUDIO NACIONAL

En el Campus Juriquilla de la UNAM se está llevando a cabo un estudio en consumidores habituales de marihuana para "explorar los posibles efectos del consumo de cannabis sobre el cerebro y algunas de sus funciones"; al parecer es el primer estudio nacional que incluye no solamente un estudio estadístico, sino también imagenología por resonancia magnética. Los resultados se podrán entregar al voluntario en un CD. La participación es completamente confidencial. En esta página hay más información: [www.facebook.com/MarihuanaCerebro/](http://www.facebook.com/MarihuanaCerebro/)

## La marihuana y el cerebro adolescente



La adolescencia es un período clave para la conformación de circuitos neuronales. Diversos estudios indican que el uso de la marihuana entorpece este proceso de maduración del cerebro.



El uso de la marihuana antes de los 18 años aumenta el riesgo de aparición de trastornos psicóticos y rasgos de esquizofrenia. El riesgo es aún mayor en menores de 15 años.

Las capacidades de autocontrol, planeación y toma de decisiones resultan más afectadas a largo plazo si el consumo de marihuana comenzó en la adolescencia.



# -IQ

Desarrollar dependencia a la marihuana o consumirla más de cuatro veces a la semana durante más de tres años deteriora el coeficiente intelectual, especialmente en quienes comenzaron a consumirla antes de los 18 años.

Al dejar la marihuana, los consumidores regulares experimentan fallas en la memoria, el aprendizaje y la fluidez verbal. La probabilidad de revertir estas fallas cognitivas es menor y toma más tiempo en personas que comenzaron a consumir marihuana en la adolescencia.



Fuente: Juan Ramón de la Fuente (coeditor), *Marihuana y salud*, FCE, México, 2015.

## AUMENTO EN EL CONSUMO

Antonio Mazzoni, de la oficina de las Naciones Unidas contra la droga y el delito, ha presentado gráficas que muestran ciertos datos importantes, entre ellos:

- Entre 2011 y 2013 el promedio de la población de usuarios de marihuana de 12 años de edad en adelante, en Estados Unidos, fue de 12% y se mantuvo en ese nivel, pero en Colorado comenzó en 16% y en un año se incrementó a 19%, mientras que en Washington empezó en 15% y se elevó a 18%. En ambos estados la marihuana es legal para uso recreativo.
- Pruebas de sangre mostraron que de 2012 a 2013 el 5% de los estadounidenses se presentaban a trabajar bajo la influencia de la marihuana, pero en Colorado era el 20% y en Washington el 23%.

Si los profesionales de la salud conocen estos efectos negativos, pueden poner al tanto a sus pacientes sobre la posibilidad de sufrírselos para tomar juntos la decisión de administrar cannabis o sus derivados, además de las dosis y sustancias que se deben utilizar. Pero si esperamos este nivel de profesionalismo y cuidado de parte de los médicos y sus pacientes, debemos exigirlo también de parte de los proveedores de productos de marihuana medicinal.

### Legislación y profesionalización

En California y otras entidades de Estados Unidos en las que se permite el uso de marihuana medicinal, ésta se puede adquirir en envases sellados que indican peso y tipo de planta; pero también hay productos comestibles como paletas, chocolates y galletas a los que se les han añadido cannabinoides extraídos de las plantas. Algunos de estos comestibles llevan claramente indicada en el empaque la cantidad de THC o cannabidiol que contienen. Para el paciente que busca contrarrestar un síntoma particular, es importante saber qué sustancia es-

pecífica va a consumir, además de la dosis exacta.

Hay evidencia anecdótica de que para algunas personas con cáncer el cannabidiol es mejor para reducir la ansiedad y la depresión sin los efectos más intensos del THC; este último es más útil para controlar las náuseas más graves causadas por la quimioterapia y reducir el dolor de las cirugías, lo que a su vez ayuda a reducir las dosis de opiáceos como la oxycodona.

Los médicos y otros profesionales de la salud son expertos en el uso de medicinas y en tomar decisiones que a nosotros nos pueden parecer fáciles usualmente porque no contamos con la información completa. Cuando un experto receta un medicamento, es porque considera que los beneficios para el paciente son mayores que las incomodidades o los riesgos de los efectos secundarios. Por desgracia, debido a la relativa novedad de estos productos, no existen estudios suficientes que ayuden a los expertos a recetar precisamente lo que un paciente necesita para contrarrestar sus malestares particulares.

### Decisión en proceso

Durante el primer trimestre del 2016 el gobierno federal llevó a cabo una serie de foros de consulta y debate acerca de la situación legal de la marihuana. Se celebraron cinco foros con temáticas particulares el 26 de enero, el 23 de febrero, el 8 de marzo, uno que abarcaría del 15 al 22 de

marzo y uno final de carácter global, la cuarta semana de marzo.

A la fecha de cierre de esta edición, en la página oficial [www.gob.mx/debatemarihuana](http://www.gob.mx/debatemarihuana) solamente se han subido las ponencias, transcripciones y materiales de la primera sesión, que se efectuó en Cancún. No es posible sacar una conclusión porque faltan las otras sesiones, pero podemos decir que han participado personas vinculadas a la medicina, la investigación, los Centros de Integración Juvenil, estudiantes y miembros de la sociedad civil.

El debate y la participación de todos los sectores de la sociedad son fundamentales para emprender acciones que beneficien a la mayoría sin poner en riesgo a los niños y adolescentes. Sin embargo, legalizar el uso médico y no recreativo de la marihuana permitirá que los pacientes tengan más opciones de tratamiento; junto con sus médicos tendrán la responsabilidad de utilizar cannabinoides o no. En este caso, habrá que garantizar que el uso sea verdaderamente médico, profesional y de calidad, restringir el

acceso sin receta o instrucciones médicas y realizar investigación científica para contar con más información sobre las sustancias activas de la marihuana y los padecimientos que puede atacar. Al mismo tiempo, será necesario emprender

campañas educativas para informar a la población sobre los riesgos y beneficios reales de la marihuana, tanto para fomentar su uso correcto, como para evitar el abuso. 🍀

### MÁS INFORMACIÓN

- De la Fuente, Juan Ramón (coord.), *Marihuana y salud*, Fondo de Cultura Económica, México, 2015.
- Ruiz Loyola, Benjamín, "Las drogas", Col. *¿Cómo ves?*, UNAM, México, 2002.



Benjamín Ruiz Loyola es profesor de la Facultad de Química de la UNAM desde hace más de 40 años. Divulgador y colaborador frecuente de *¿Cómo ves?*, en enero de 2016 fue designado miembro del Comité Asesor en Educación y Divulgación de la Organización para la Prohibición de las Armas Químicas.

Jorge Benjamín Ruiz Gutiérrez estudió Ciencias de la Comunicación y el Diplomado en Divulgación de la Ciencia de la DGDC/UNAM. Ávido lector, le fascina la ciencia de la vida cotidiana, como la química de la cocina y la biomecánica de los gatos.

## ANEXO 8. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN FORMATIVA

### a) Ejercicio de los campos de la psicología

CAMPO DE LA PSICOLOGÍA	PRINCIPALES FUNCIONES
Educativa	
Social	
Clínica	
Industrial o de trabajo	
De la salud	

Contesta las siguientes preguntas:

1. ¿Qué es la psicología de las adicciones?

---

---

2. ¿Cuáles son las funciones de un psicólogo de las adicciones?

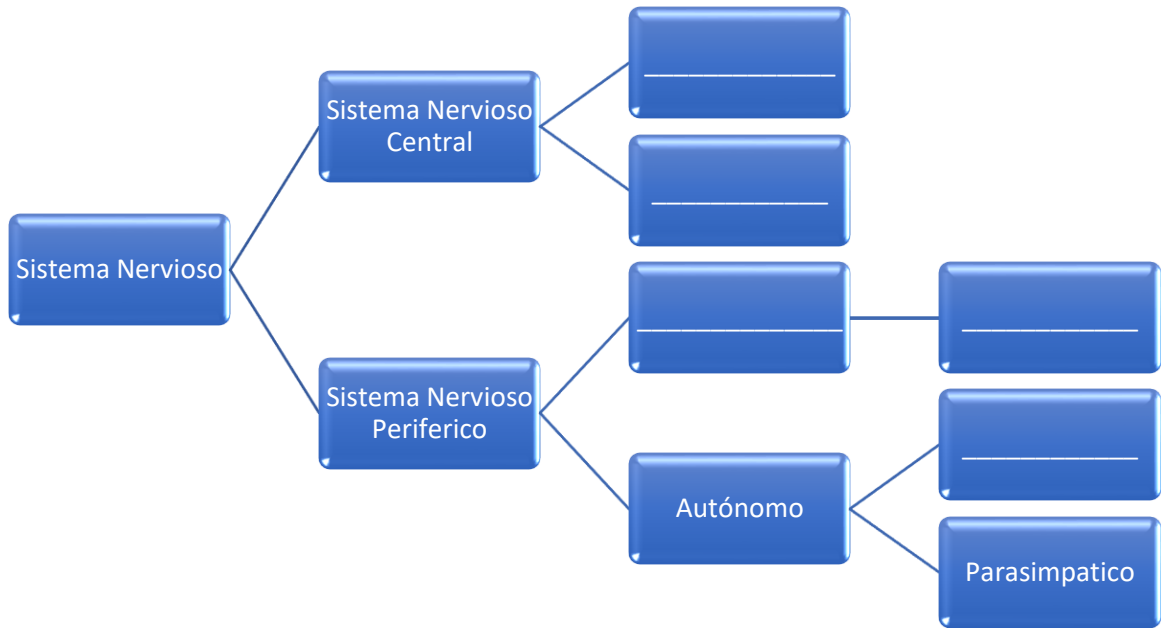
---

---

### b) Relación de columnas de los neurotransmisores

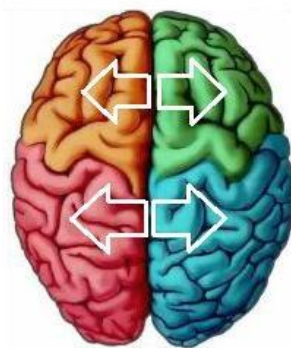
NEUROTRASMISOR	Funciones afectadas y drogas que lo afectan
a) Dopamina	( ) Aprendizaje y memoria, aumento de la actividad neuronal, el alcohol.
b) Serotonina	( ) Memoria, atención y el estado de animo, nicotina.
c) Gaba	( ) El movimiento, la atención y la memoria, aunque casi todas las drogas afectan este neurotransmisor en vias de satisfacción.
d) Acetilcolina	( ) Disminución de la actividad neuronal, ansiedad, anestesia, sedantes y tranquilizantes.
e) Glutamato	( ) El estado de animo, el sueño y el deseo sexual, la cocaína y el LSD.

c) Cuadro sinóptico del Sistema Nervioso



d) Ejercicio de los hemisferios cerebrales

Hemisferio izquierdo



Hemisferio derecho

e) Guía de observación para trabajo colaborativo sobre los diferentes métodos de estudio y cómo intervienen en la identificación de enfermedades por el consumo de sustancias.

No. Equipo:				
Indicador	Siempre	Algunas veces	Nunca	observaciones
La comunicación es clara, fluida y respetuosa.				
Explican de manera colaborativa los distintos métodos de estudio.				
Conocen como los metodos de estudio ayudan a identificar enfermedades				



## ANEXO 9. EVALUACION FINAL

### a) Cuestionario final de conocimientos sobre consumo de sustancias

#### Cuestionario final

Nombre: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_

Instrucciones: Lee con atención el caso que a continuación se te presenta y subraya la respuesta correcta.

1. Marco es un estudiante de bachillerato, por lo regular, los días viernes sale temprano de clase y se va a tomar con sus amigos, ingiere de 7 a 9 cervezas en promedio, la mayor parte del tiempo se marea al grado de no poderse mantener en pie, vomita y no recuerda que pasa por un periodo de tiempo y no distingue fácilmente lo que ve.

a) ¿Qué tipo de neuronas fueron afectadas y no le permitieron permanecer de pie?

- a. Neuronas sensitivas
- b. Neuronas motoras
- c. Neuronas glía
- d. Neuronas espejo

b) ¿Qué neurotransmisor está relacionado con la falta de memoria?

- a. Acetilcolina
- b. Serotonina
- c. Dopamina
- d. GABA

c) ¿Qué parte del encéfalo se ve afectado cuando se le distorsiona la visión?

- a. Lóbulo parietal
- b. Lóbulo temporal
- c. Lóbulo frontal
- d. Lóbulo occipital

d) Una de las funciones que tiene el sistema nervioso es aumentar las contracciones del estómago que da como resultado el vómito, ¿a qué sistema se refiere?

- a. Parasimpático
- b. Simpático
- c. Central
- d. Periférico

2. Jazmín inició su consumo de cigarrillos desde la edad de los 10 años al ver a su madre hacerlo, actualmente tiene 17 y consume hasta 20 cigarrillos al día, ha observado que constantemente se agita al hacer un esfuerzo mayor, su presión

arterial aumenta y su corazón se acelera, tiene miedo de dejar el cigarro porque piensa que va a subir de peso, además de que sus amigas también lo consumen y se siente feliz cuando esta con ellas.

e) ¿Qué neurotransmisores se ven implicados en la satisfacción del consumo de cigarro?

- a. GABA
- b. Dopamina
- c. Serotonina
- d. Noradrenalina

f) ¿Qué sistema acelera la presión arterial y los latidos del corazón al fumar tabaco?

- a. Central
- b. Periférico
- c. Simpático
- d. Parasimpático

g) ¿Qué síntomas puede presentar Jazmín si deja de fumar tabaco por un periodo de 24hrs?

- a. Placer
- b. Tristeza
- c. Ansiedad extrema
- d. Alucinaciones

h) De acuerdo a la respuesta anterior ¿Cómo se le llama al conjunto de síntomas que se activan después de dejar de consumir una sustancia?

- a. Tolerancia
- b. Síndrome de abstinencia
- c. Homeostasis
- d. Dependencia

i) ¿Cuáles son riesgos a los que se enfrenta un adolescente al consumir drogas?

---

---

j) ¿Qué factores influyen para que un adolescente inicie su consumo de sustancias?

- a) Presión de los compañeros o amistades
- b) Bajo nivel académico o social
- c) Bombardeo constante de los medio de comunicación
- d) Vulnerabilidad social por la edad

3. De acuerdo con lo revisado en clase ¿Qué ventajas tiene evitar el consumo de sustancias en los adolescentes?

---

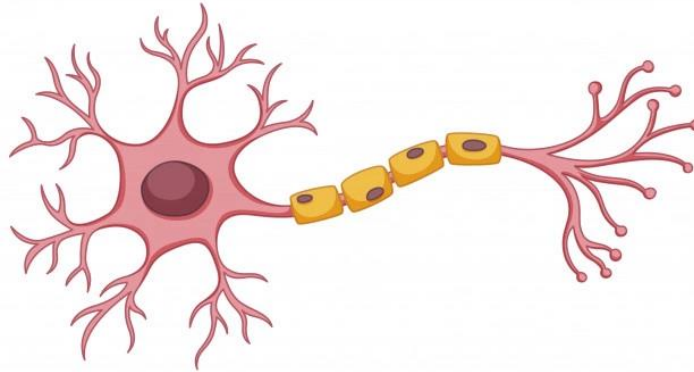
b) Cuestionario final de conocimientos

Nombre de la asignatura: Psicología I	Semestre: 5º Grupo: _____
Nombre del alumno:	Calificación: _____

Instrucciones: Coloque dentro del parentesis la letra del inciso que contenga la respuesta correcta. (Valor 25 puntos)

1. ( ) Es la unidad estructural del sistema nervioso:  
a) Cerebro    b) célula    c) neurona    d) médula espinal
2. ( ) Nombre con que se designan las conexiones entre las neuronas:  
a) Axon    b) sinapsis    c) neurotransmisor    d) dendrita
3. ( ) Las neuronas que conducen los impulsos hacia el cerebro o a la médula espinal son denominadas aferentes o:  
a) Sensoriales    b) motoras    c) de asociación    d) inhibitoras
4. ( ) Son neuronas que se encuentran entre las sensoriales y las motoras, intervienen en los reflejos y la integración de la conducta:  
a) Sensoriales    b) motoras    c) interneuronas    d) de asociación
5. ( ) Parte de la neurona especializada en la recepción de estímulos del medio ambiente, permiten la entrada de impulsos nerviosos:  
a) núcleo    b) axon    c) dendritas    d) mielina
6. ( ) Es una prolongación única y especializada en la conducción de impulsos destinados a transmitir información de la neurona a otras células, ya sean nerviosas, musculares o glandulares:  
a) Núcleo    b) axon    c) dendritas    d) mielina
7. ( ) Los neurotransmisores impulsan o inhiben impulsos, provocando distintas reacciones, el mal de Parkinson se debe a la degeneración de neuronas que producen:  
a) dopamina    b) acetilcolina    c) serotonina    d) norepinefrina
8. ( ) Interviene en la regulación de los estados de ánimo, el apetito, el sueño y en la regulación de dolor, se le considera el agente químico del bienestar:  
a) dopamina    b) acetilcolina    c) serotonina    d) norepinefrina
9. ( ) Se encarga de las funciones mentales superiores, como pensar y aprender, además de las funciones emocionales:  
a) Sistema endocrino    b) sistema nervioso periférico    c) sistema nervioso autónomo    d) sistema nervioso central

10-15 En el siguiente esquema, identifique las principales partes de las neuronas:



16. ( ) Regula las funciones internas del organismo con el objetivo de mantener el equilibrio fisiológico, controla la mayor parte de la actividad involuntaria de los órganos y las glándulas:

- a) Sistema endócrino                      b) sistema nervioso periférico    c) sistema nervioso autónomo    d) sistema nervioso central

17. ( ) Forma parte del sistema nervioso periférico (SNP) , sus haces de fibras nerviosas se extienden dentro de la columna vertebral:

- a) encéfalo    b) ganglio basal    c) cuerpo calloso    d) médula espinal

18. ( ) El cerebro está compuesto por tres partes principales:

- a) Sistema nervioso, SNP, SNC.  
b) Neuronas sensoriales, motoras e inhibitorias.  
c) cerebro posterior, medio y superior  
d) telencéfalo, diencéfalo y mesencéfalo.

19-25 En el siguiente esquema localice ( lóbulo frontal, lóbulo parietal, lóbulo occipital, lóbulo temporal, cerebelo, bulbo raquídeo)



c) Evaluación docente

Evaluación docente				
<b>Nombre:</b> _____				
<b>Grupo:</b> _____		<b>Fecha:</b> _____		<b>Evaluación general:</b> _____
Indicador	Siempre	casi siempre	algunas veces	nunca
La docente propicio un ambiente de respeto.				
Propició la comunicación y el diálogo.				
Demostró dominio de los temas				
Su lenguaje fue claro y preciso.				
Las instrucciones fueron claras para la realización de actividades.				
<b>Sugerencias:</b> _____				