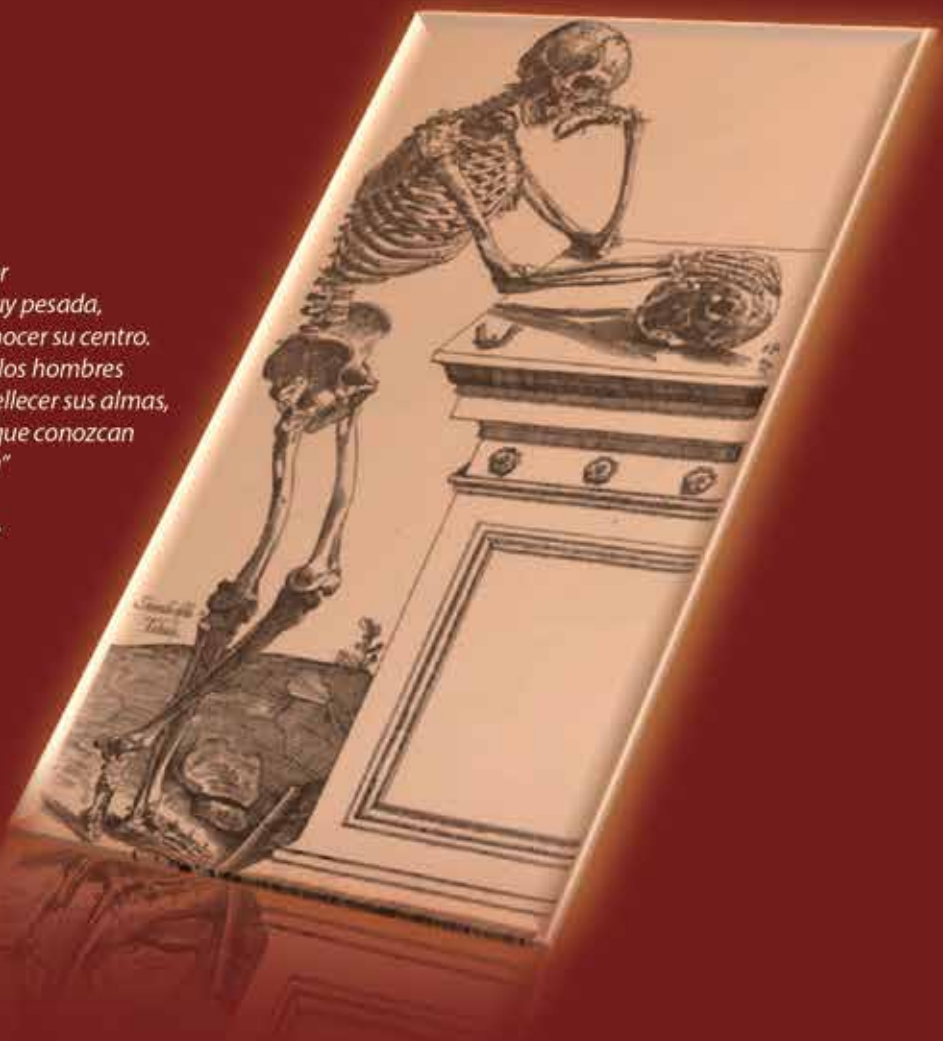
LA EDUCACIÓN ES POLÍTICA Y ES UNA OPCIÓN ÉTICA



"Para levantar
una carga muy pesada,
es preciso conocer su centro.
Así, para que los hombres
puedan embellecer sus almas,
es necesario que conozcan
su naturaleza"
Egonáutica
Rolf Behncke

Junta Nacional de Drogas
Presidencia de la República
URUGUAY

Consejo de Formación en Educación

Instituto de Formación Docente
Tacuarembó
Mtro. Dardo Ramos

La educación es política y es una opción ética

Dr. Edison Edgardo Romero Galván.
Mg.Miriam Rosana Telesca de los Santos.
Pscicóloga Marianella Aguirre Freitas.
Prof. Claudia Giovanna Labus Valenzuela.
Prof. Lethy Serrana Bornia Díaz.

Equipo

Dr. Edison Edgardo Romero Galván
Médico Clínico. Diplomatura Lipidología
Investigador en Neurociencias. Integrante del
Equipo: La educación es Política y es una opción Ética

Mg. Miriam Rosana Telesca de los Santos
Magister en Ciencias de la Educación(ORT)
Maestra de Educación Primaria. Integrante del
Equipo: La Educación es Política y es una Opción Ética

Pscicóloga Marianella Aguirre Freitas
Licenciada en Psicología (Universidad Católica)
Diplomatura en Psicopedagogía
Instituto de Formación Docente "Mtro. Dardo Ramos".Tacuarembó

Prof. Claudia Giovanna Labus Valenzuela
Laboratorista en odontología (UdelaR) Profesora
en Ciencias Biológicas. (IPA) Diplomatura en
Neurociencias (Bs As) . Integrante del equipo:
La Educación es Política y es una Opción Ética

Prof. Lethy Serrana Bornia Díaz
Profesora en Filosofía (IPA) Integrante del equipo:
Política y es una Opción Ética
Especialista en Docencia de la Educación Media. CLAEH

La educación es política y es una opción ética
1ª edición
Impreso en Uruguay
Prohibida la reproducción parcial o total sin permiso escrito de los autores. Derechos reservados
Esta edición de xxxxx ejemplares se terminó de imprimir en xxxxxxxxxxxxxxx en el mes de xxxxxx de 2017
Depósito legal Nº xxx.xxx

ÍNDICE

CAPÍTULO I
Cómo aprende el cerebro. Macroscopía Pág. 7
Dr. Edgardo Romero Galván

CAPÍTULO II
Microscopía cerebral Pág 11
Prof. Lab. Claudia Labus Valenzuela

CAPÍTULO III
Drogas Pág 17
Dr. Edgardo Romero Galván

CAPÍTULO IV
Marihuana Pág 23
Prof. Claudia Labus Valenzuela

CAPÍTULO V
Drogas Pesadas Pág 33
Prof. Lab. Claudia Labus valenzuela y Dr. Edgardo Romero Galván

CAPÍTULO VI
Neurociencias, una visión desde la Pedagogía Pág 41
Mtra. Mag. Rosana Telesca de los Santos

CAPÍTULO VII
Cuando las Neurociencias se aproximan a la Filosofía Pág 45
Prof. Lethy Serrana Bornia Díaz

CAPÍTULO VIII
El cerebro, las emociones y el aprendizaje Pág 59
Psicóloga Marianela Aguirre Freitas

Capítulo I

Cómo aprende el cerebro

Dr. Edgardo Romero Galván

Desde hace 5 años un grupo de docentes del IFD de Tacuarembó hemos estado realizando cursos a estudiantes de magisterio y del profesorado semipresencial sobre Neurociencias y las diferentes formas que tiene el cerebro en el aprendizaje, así como los mecanismos de la memoria.

Nos estamos enfrentando a un nuevo paradigma educativo en la enseñanza del siglo XXI que es "cómo aprende el cerebro", teniendo en cuenta que en clases cada vez más numerosas y heterogéneas todos aprendemos en tiempos y formas diferentes, cuánto incide el entorno y el medio socio-económico y cultural en el aprendizaje que está predeterminado genéticamente con los 13 mil genes que modulan nuestro cerebro.

Los docentes serán en este siglo "diseñadores de aprendizaje y entrenadores de la atención", la que se viene erosionando rápidamente en una cultura de la interrupción y de la multitarea que degrada la experiencia.

La política de los estados deberán apuntar hacia grandes inversiones en educación e invertir en "cerebros", ya no fijarse en "manos de obra" sino en "cerebros de obra", que los tenemos en nuestro medio pero lamentablemente han fugado y siguen fugando ya que el medio no invierte en ellos. Identifiquemos los talentos en una clase y formémoslos hacia donde apuntan biológicamente, en lugar de seguir con programas curriculares rígidos, casi del siglo XIX, y que no se adaptan al funcionamiento cerebral in vivo, y lo que es peor aún, cuántos docentes predisponen y truncan el futuro de determinados cerebros (alumnos) en sus respectivas asignaturas que a veces ni siquiera están vinculadas al futuro desarrollo e inserción laboral de esa persona. Nunca desprecien un cerebro, denle oportunidad, ya que muchas veces el medio y docentes los predisponen a no desarrollarse.

Los docentes deben conocer el funcionamiento cerebral y que es el único órgano plástico de nuestra economía, son verdaderos manipuladores cerebrales y debemos aprovechar la neuroplasticidad y la metaplasticidad para incorporar los nuevos conocimientos y que éstos sean útiles en el desempeño de la sociedad a corto plazo.

Para seguir avanzando debemos introducirnos en nuestro propio cerebro. Fig. 1

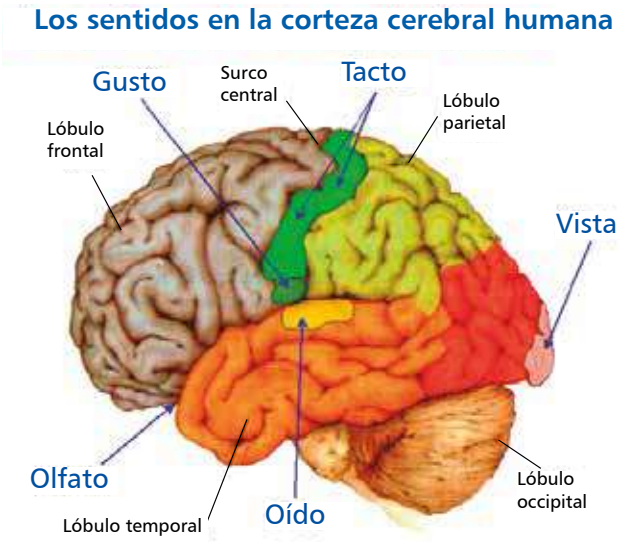


Fig 1 Cerebro con los diferentes lóbulos y áreas de los sentidos.

Tal como lo dijo ya Empédocles en el 450 AC, “los sentidos son los canales del entendimiento a través de los que se desplaza la información hacia el cerebro”, y toda esta información que actualmente son miles de bits por día debe ser filtrada por una estructura anatómica localizada en el tronco cerebral denominada Sistema Activador Reticular Ascendente (S.A.R.A), un núcleo formado por varios cientos de neuronas y que es el centro de la atención focalizada y el primer filtro de todo lo que ingresa a nuestro cerebro a través de los sentidos, excepto por la vía del olfato que se dirige directamente al tálamo Fig. 2.

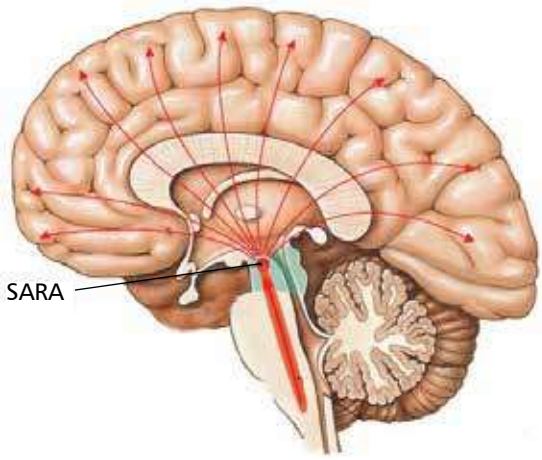


Fig. 2 SARA conectándose con estructuras superiores como tálamo y corteza cerebral.

Esta estructura anatómica es la primera que un docente debe conocer para tratar de despertar el interés de sus educandos, a través de novedades, sorpresas, elementos que llamen siempre la atención (centro de la atención focalizada) y sin atención no hay aprendizaje. Toda información es filtrada por el SARA que luego la trasmite al tálamo y de éste a la amígdala, Fig. 3, siendo ésta la que va a detectar si dicha información es placentera o es una amenaza; si el aprendizaje es placentero se liberará DOPAMINA que incentiva a un mayor aprendizaje y que éste pueda quedar en la memoria a largo plazo (MLP). En caso de que sea una amenaza se libera factor corticotrófico por parte del hipotálamo en 10 segundos, estimulando a la glándula suprarrenal secretando cortisol en 30 minutos para defendernos de dicha amenaza.

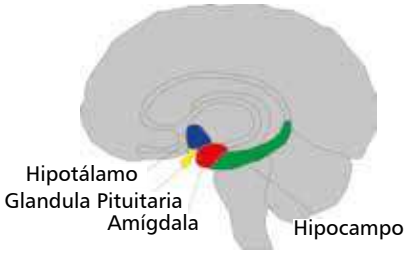


Fig. 3 Amígdala cerebral situada por delante del Hipocampo (centro de la memoria).

La amígdala es el centro de las emociones tanto positivas como negativas y es un centro importante en el aprendizaje, ya que para aprender necesitamos "atención" y "emociones positivas", con un clima áulico muy distendido, sin obstáculos ni tensiones, crear y mantener una atmósfera de alerta relajada con bajas amenazas y altos desafíos que no generen emociones negativas, y más teniendo en cuenta que estas últimas perduran más tiempo que las positivas. Un clima emocional apropiado es indispensable para una sana educación y un buen aprendizaje.

Ya Platón hace más de 2000 años dijo: "la disposición emocional del alumno determina su habilidad para aprender", por lo que necesitamos una educación que debe cambiar de un modelo conductista y constructivista hacia un modelo compatible con el cerebro y con la neurobioquímica cerebral.

Continuamos estudiando y agregando un nuevo núcleo neuronal de destacada importancia en los fenómenos de recompensa, y en adicciones tenemos que referirnos al núcleo accumbens, Reuniendo estas estructuras constituimos el Sistema Límbico, Fig. 4.

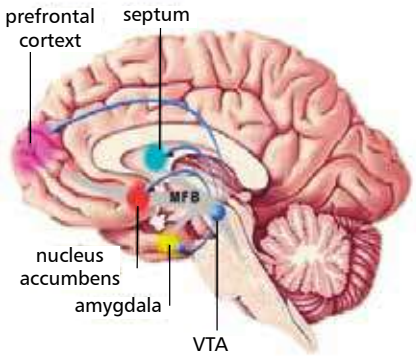


Fig. 4 En rojo núcleo accumbens y en azul VTA (área ventral tegmental) en la profundidad del tronco cerebral. En amarillo, la amígdala.

Estos núcleos son de vital importancia en el aprendizaje así como en las adicciones, como se estudiará más adelante.

El cerebro es científico pero muy artista y creativo dada su plasticidad, se resiste a que le impongan cosas sin significado (trozos aislados de información no relacionados con lo que tiene sentido)

Una educación efectiva debe darle a los alumnos la oportunidad de formular sus propias pautas de entendimiento y descubrir las aptitudes creativas, el cerebro es constante creatividad. Hay que proporcionar medios para ayudar a los alumnos para que puedan explayar creativamente ideas, habilidades y experiencias y así quedarán fijadas en la MLP. Estamos enfrentados a una hiperestimulación cognitiva que exigen los nuevos modos de socialización de los conocimientos en el marco de la globalización comunicacional, que ameritan un cambio pedagógico, un cambio curricular, cambios didácticos y de evaluación que acompasen los procesos cognitivos de una generación más veloz y dispuesta a que los conocimientos adquiridos sean casi volátiles, persistiendo apenas en la memoria a corto plazo (MCP), un saber que se diluye muy precozmente, muy fugaz y superficial, parcial e inconcluyente, una verdadera precariedad en el aprendizaje.

Ambos hemisferios cerebrales interactúan en cada actividad, el cerebro percibe la totalidad de la información pero la reduce en parte durante el aprendizaje que es consciente e inconsciente, mucha comprensión no se da durante la clase, sino horas, semanas, o meses después, e incluso durante el sueño aprendemos y reordenamos los conceptos adquiridos. Ambos hemisferios están interconectados a través del cuerpo calloso, Fig. 5 y a través de éste se intercambian datos a 4 billones de mensajes por segundo, usando 200 a 300 millones de fibras nerviosas.

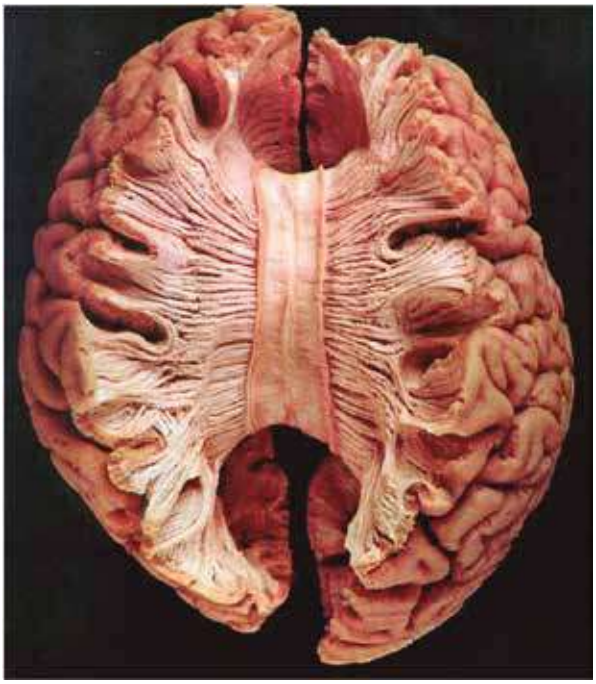


Fig. 5 Cuerpo calloso uniendo ambos hemisferios cerebrales.
Con estos conceptos hemos hecho un breve viaje macroscópico cerebral.

Capítulo II

Microscopía Cerebral

Prof. Lab. Claudia Labus

Nos introducimos en el estudio microscópico del cerebro.

La unidad funcional del cerebro es la neurona, Fig. 6, término acuñado por Waldeyer, Fig. 7.

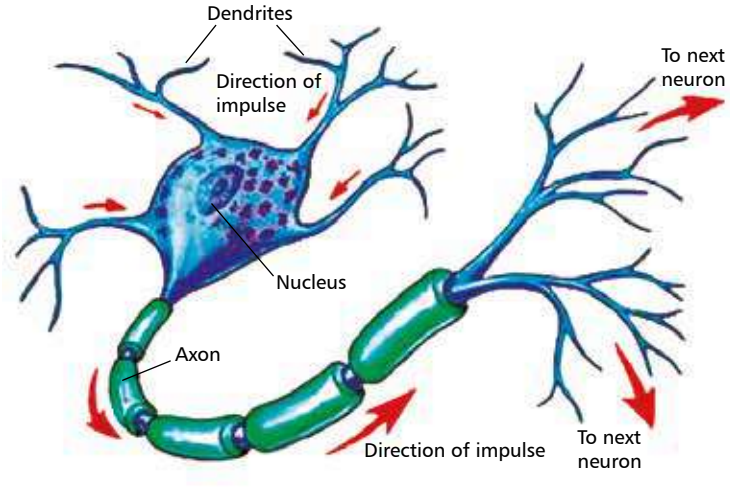


Fig. 6 Neurona con su cuerpo neuronal, sus prolongaciones dendríticas y el axón.

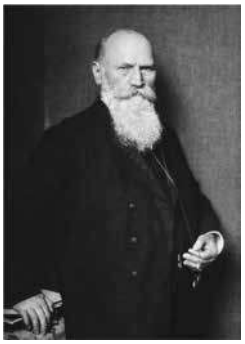


Fig. 7 Waldeyer 1836-1921.

El término dendritas fue acuñado por Wilhelm His (1831-1904), denominadas previamente prolongaciones protoplasmáticas y así las llamó Ramón y Cajal.

De estas neuronas nuestro cerebro tiene 100 mil millones y cada una puede contactarse con otras a través de las sinapsis que fueran descritas por Sherrington, y hay entre 1000 a 10 mil sinapsis por cada neurona, Fig. 8.

Fig. 8 Hendidura sináptica: neurona presináptica con vesículas llenas de neurotransmisores y al otro lado neurona postsináptica.

Nuestro cerebro pesa 1.350 gramos, consume 20% de la energía y 50 ml de sangre por cada 100 gramos de tejido cerebral. De los 30 mil genes de nuestro genoma, 13 mil modulan el cerebro y 7 mil estarían vinculados a los diferentes mecanismos de la memoria.

En la Fig. 8 vemos abundantes vesículas, entre 300 a 500 puede haber en la terminal presináptica y cada una de 20 a 150 nanómetros de diámetro, conteniendo entre 10 a 100 mil moléculas de neurotransmisor (NT) y la separación con la otra neurona (espacio sináptico) mide unos 20 a 30 nanómetros.

Para comunicarse una neurona con otra lo hace a través de un potencial de acción (comunicación eléctrica) Fig. 9.

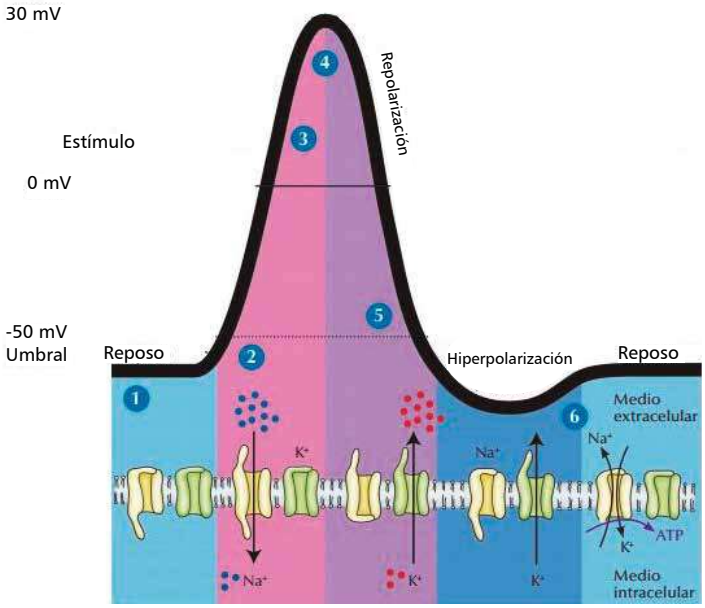


Fig. 9 Potencial de acción: corriente eléctrica que se produce por el intercambio de iones a través de la membrana celular.

Al llegar este potencial de acción estimula la descarga de las vesículas, Fig. 10, que emiten hasta 34 mil moléculas de NT por cada milisegundo.

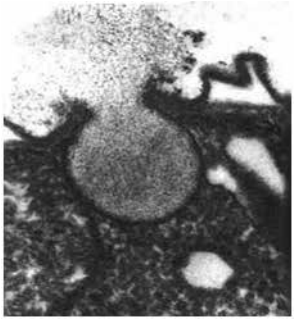


Fig. 10 Descargando neurotransmisor.

Para llevarse a cabo este proceso, estas vesículas cargadas deben ser transportadas a través de microtúbulos por el axón y lo hacen con ayuda de proteínas transportadoras, Fig. 11, la Kinesina y la Dineína, la primera hacia el polo positivo (transporte anterógrado) y la Dineína la conduce hacia el polo negativo, es decir al cuerpo neuronal (transporte retrógrado).

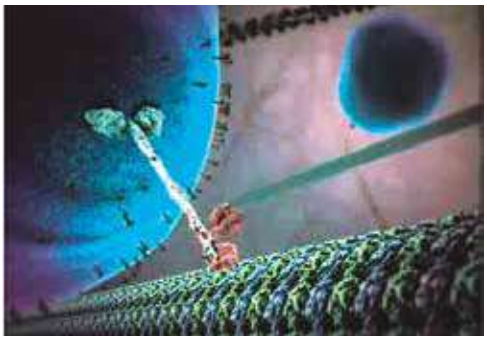


Fig. 11 Vesícula cargada de NT siendo transportada por las proteínas Kinesina viajando sobre un microtúbulo del axón, a diferentes velocidades: 5 mm/día o a 400 mm/día hasta llegar a la hendidura sináptica y liberar su contenido por medio de la exocitosis (Fig. 12).

Una vez que llegan a la membrana presináptica se fusionan a través de interacciones con proteínas tanto de las vesículas como de la membrana presináptica formando complejos denominados SNARE, Fig. 12, y por exocitosis vuelcan su contenido al espacio sináptico como lo vemos en la Fig. 10.

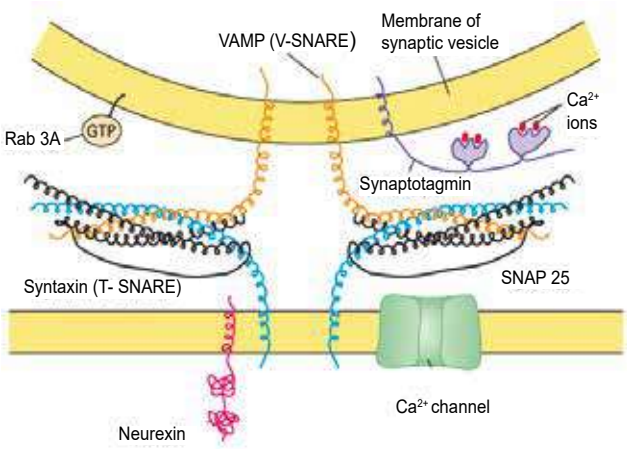


Fig. 12 Interacción del complejo proteico SNARE, 23 genes codifican estas proteínas. Al unirse las membranas forman un poro de fusión por donde pasan los NT hacia la hendidura sináptica.

Una vez el NT en el espacio sináptico tiene 3 destinos, el principal es unirse a los receptores de la membrana post sináptica brindando así información a dicha neurona, una vez cumplido su efecto es metabolizado por enzimas como las colinesterasas y un pequeño porcentaje es recaptado por la neurona presináptica para su reutilización.

Por lo tanto la información entre neuronas es eléctrica y química, la primera a través del potencial de acción y la segunda a través de los NT, aunque hay neuronas que lo hacen por un solo mecanismo como el eléctrico, Fig. 13.

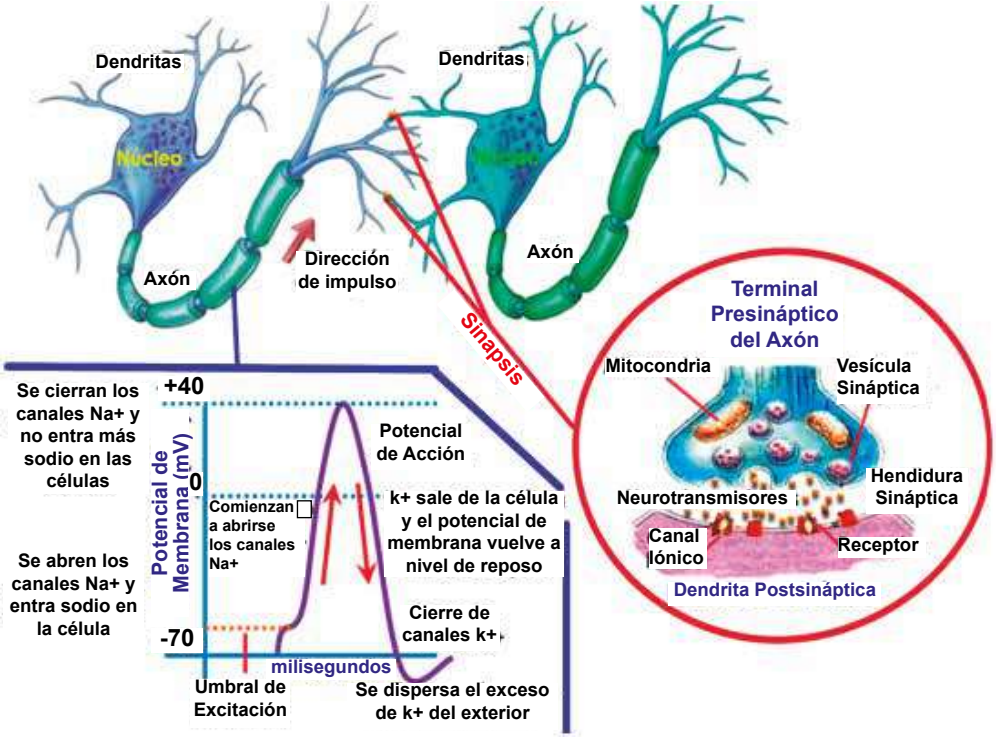


Fig. 13 Llegada del Potencial de Acción y degranulación de las vesículas en la sinapsis (círculo rojo) volcando sus NT para ser captados por los receptores (R).

Debemos conocer los NT más importantes, son de diferente naturaleza química, sintetizados por la neurona a partir de aminoácidos y se han identificado más de 30. Los más destacados los vemos en la Fig. 14.

Fig. 14 Diferentes NT.

Son de destacada importancia los efectos de la Dopamina para el estudio que hemos realizado sobre las adicciones y debemos conocer los núcleos neurológicos y los NT implicados en dichos eventos, Fig. 15.

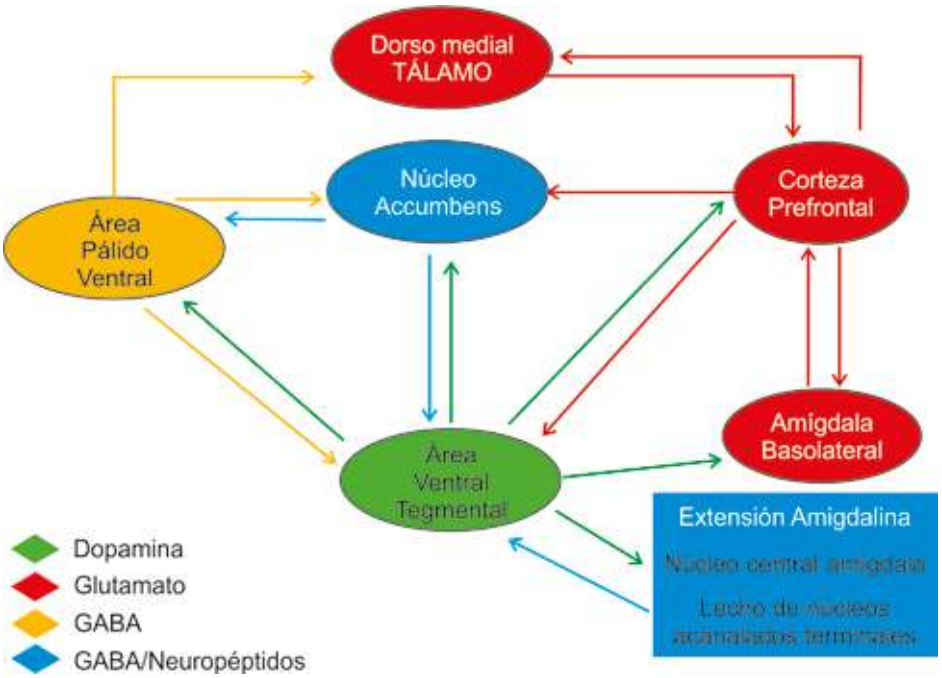


Fig. 15 La interrelación entre los diferentes núcleos y sus NT. Destacamos el núcleo accumbens y el área ventral tegmental conectándose a la corteza prefrontal y sus NT: Dopamina, GABA y Glutamato.

Conocer las bases neurobiólogicas de la adicción, es la idea desarrollada por este grupo de docentes del IFD de Tacuarembó, para que sirva de abordaje posterior a los aspectos concretos referentes a los efectos específicos y particulares de las distintas drogas de abuso, las cuales pasaremos a clasificar en el próximo capítulo.

Estos nuevos conocimientos neurobiológicos han permitido cambiar los conceptos que se tenían de estos trastornos. Ha evolucionado desde un vicio a un trastorno psico-orgánico que requiere tratamiento multidisciplinario (médico-psicológico).

Debemos definir qué se entiende por ADICCIÓN: es la necesidad compulsiva de consumo de sustancias psicotrópicas con un alto potencial de abuso y dependencia. Este concepto fue introducido en 1988 ya que ha evolucionado desde 1964 que se lo conocía como HÁBITO y posteriormente, en 1979, se introduce el término DEPENDENCIA.

La vida del adicto se va limitando progresivamente a la obtención y consumo de la droga así como a la dependencia de los efectos que ésta produce y al mismo tiempo se va consolidando un desinterés por actividades, experiencias y placeres que antes habían formado parte de su vida normal.

Por ser un trastorno crónico, el adicto rehabilitado tiene un riesgo de recaída que persiste a lo largo de toda su vida y deberá tener apoyo profesional y familiar en forma permanente, independientemente del tiempo que lleve en abstinencia. El "síndrome de abstinencia" son síntomas opuestos a los efectos agudos de la sustancia adictiva, síntomas físicos que aparecen cuando se deja de consumir de manera repentina o cuando disminuye su nivel en plasma y en tejidos en los individuos que han tenido un consumo prolongado. Hay síntomas pertenecientes a la esfera emocional y cognitiva de sustancias estimulantes como cocaína y cannabis.

No debemos utilizar el término "dependencia" como sinónimo de adicción, ya que la dependencia se caracteriza por un conjunto de síntomas fisiológicos, cognitivos y de comportamiento, indicando que el sujeto continúa consumiendo a pesar de los daños relacionados al consumo, y desde el punto de vista de las Neurociencias correspondería a un estado de adaptación y cambios neurofisiológicos de las neuronas, de circuitos neuronales como consecuencia de una estimulación excesiva por las diferentes drogas. La dependencia puede ser física, psicológica o de ambos tipos.

Capítulo III

Drogas

Dr. Edgardo Romero Galván

Definición: es una sustancia o preparado medicamentoso de efecto estimulante, deprimente, narcótico o alucinógeno (definición de la Real Academia Española).

Clasificación:

a) Según su origen.
b) Según el efecto que producen.
c) Según la forma de su consumo.
d) Según la legislación del país donde se encuentre.

Si las estudiamos según su origen: pueden ser naturales, semisintéticas y sintéticas, ver Fig. 16.

■ **POR SU ORIGEN**

- Drogas naturales

- Procedentes del reino vegetal (drogas crudas o brutas)
- Procedentes del reino animal
- Procedentes del reino mineral

- Drogas semisintéticas (modificación química de drogas naturales: morfina, heroína...)

- Drogas sintéticas (por síntesis total apartir de sustancias sencillas: barbitúricos...)

Fig. 16 Clasificación de las drogas según su origen.

Si observamos la Fig. 17 repasamos para que quede en la memoria a largo plazo (MLP) la clasificación.

Fig. 17 Dentro de las naturales: café, tabaco, cannabis; entre las semisintéticas: morfina, heroína, cocaína; y entre las sintéticas: barbitúricos (fenobarbital, pentobarbital) , benzodiazepinas (diazepan, bromazepan, etc.).

Si las clasificamos por sus efectos observemos la Fig. 18.

■ **POR SUS EFECTOS**

- **Drogas estimulantes (cocaína, anfetaminas, nicotina...)**
- **Drogas depresivas**
  - Sustancias anestésicas
  - Sustancias hipnóticas
  - Sustancias sedantes
  - Sustancias tranquilizantes
  - Sustancias analgésicas
- **Drogas alucinógenas (marihuana, LSD, peyote...)**

Fig. 18 Clasificación por sus efectos.

Las drogas estimulantes: como cocaína y derivados (basuco, crack), anfetaminas, nicotina, cafeína; las depresoras: sedantes, hipnóticas, tranquilizantes, alcohol, opiáceos (morfina, heroína, codeína), solventes, y finalmente las alucinógenas: marihuana (cannabis), LSD, hongos (psilocibina), pegamentos.

Por las formas de consumo las podemos clasificar: por vía inhalatoria, fumar, inyectables y por vía oral.

Mecanismos de acción:

Todas las drogas actúan en el sistema nervioso central (SNC), todas pasan la barrera hematoencefálica (BHE), es decir que actúan directamente a nivel neuronal alterando su funcionamiento, sobre todo a nivel de las sinapsis donde modifican el almacenaje de NT o modifican el reciclaje y algunas se unen al receptor (R) postsináptico actuando como agonistas o antagonistas.

Sus formas de acción son múltiples: inhibiendo las enzimas necesarias para la síntesis de NT, fuga del NT fuera de las vesículas, bloqueando la liberación (exocitosis) hacia el espacio sináptico, bloqueando la unión del NT al R (droga antagonista), pueden inhibir las enzimas que degradan el NT en la sinapsis haciendo que permanezcan más tiempo en dicho espacio y en este sentido también pueden bloquear la recaptación del NT. Pueden imitar la acción del NT (droga agonista). Vemos las múltiples formas de acción de las drogas a nivel sináptico.

Estos múltiples mecanismos llevan a la adicción o farmacodependencia que la podemos definir como un trastorno persistente de la función encefálica en la cual se desarrolla un consumo compulsivo a pesar de las serias consecuencias negativas para el individuo, llevando a una compulsión para obtener la droga, “síndrome de dependencia”, si no la ingiere y que invade progresivamente todas las esferas de la vida del individuo (familia, amigos, relaciones sociales, trabajo y medios educativos). Al mismo tiempo, se produce un desinterés hacia actividades, experiencias y placeres alternativos que antes formaban parte de su diario vivir.

Los efectos adictivos involucran la activación de receptores dopaminérgicos (R/dopamina: D1 y D2) en regiones cerebrales que participan en la motivación y el refuerzo emocional, nos referimos al “núcleo accumbens”, núcleo de la recompensa por excelencia, Fig. 4 (rojo).

Al consumir se liberan grandes cantidades de dopamina dando una enorme gratificación, euforia, placer, compulsión y al metabolizarse y disminuir recurren nuevamente al consumo: “circuito de recompensa” o “circuito cerebral de la motivación”: amígdala, área tegmental ventral, núcleo accumbens, regiones del LPF , Fig. 19.

Un estudio de Retsuko Ito, de Cambridge, en ratones adictos determinó que a nivel del núcleo accumbens (NAc) había un aumento de 120% de los niveles de dopamina que desencadenaban la activación de los receptores D1 e interacción con la amígdala y el hipocampo, éstos proyectan vías neurológicas hacia el NAc aportando información emocional dada por los cambios neuroplásticos a nivel de dendritas y sinapsis.

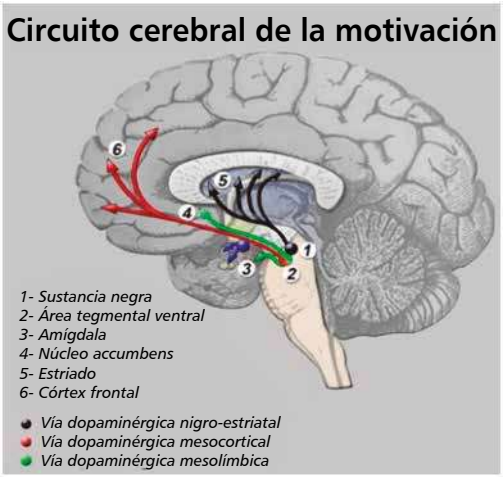


Fig. 19 Circuito y vías de la Dopamina (vías dopaminérgicas): recompensa y motivación.

Estos circuitos dopaminérgicos o vías de gratificación son importantes en la gratificación natural como alimentarse, escuchar música, realizar actividades artísticas y físicas (recompensas naturales), pero frente a las drogas se libera mayor cantidad de NT, hasta 300 veces más que las actividades gratificantes normales. Estos circuitos dopaminérgicos son las principales estructuras neurobiológicas implicadas en el fenómeno de las adicciones.

Los R/D1 y D2 desempeñan funciones diferentes, D1 son activadores: excitan las neuronas postsinápticas permitiendo la información entre las neuronas pre y post sinápticas; mientras que los D2 son inhibidores es decir que limitan la liberación de dopamina y la activación de la vía neuronal correspondiente, Fig. 20. El equilibrio entre los R/ D1 y D2 permita el normal funcionamiento neuronal, el desequilibrio en la cantidad de R o en su calidad, se altera la capacidad funcional dando como resultado trastornos neurológicos y psiquiátricos. En los casos de adicción, ya sea por marihuana, cocaína, alcohol y opiáceos consumidos en forma crónica, se observa una disminución de la expresión de R/D2, como se ve en Tomografías por Emisión de Positrones (PET) Fig. 21.

Fig. 20 Las diferentes sub clases de R/D1 y R/D2, los primeros son activadores de la enzima Adenil ciclasa y los D2 la inhiben.

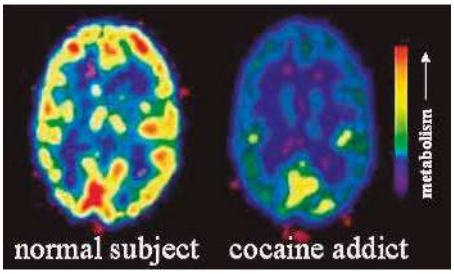


Fig. 21 Expresión de R/D2: normal imagen a la izq. y en un adicto a cocaína a la derecha. Las zonas amarillas indican actividad metabólica normal y las zonas azules marcan la falta de actividad.

La disminución de los R/D2 es estable en el tiempo y ha persistido durante más de un año después de dejar el consumo y esta caída de R explica la disminución de los efectos placenteros de la droga y el síndrome de falta de energía y anhedonia, asociado a la abstinencia.

En estudios en ratas realizados en Gran Bretaña, dirigidos por Trevor Robbins, se observó que los animales impulsivos presentaban menos R/D2 en el núcleo accumbens (NAc) que las ratas no impulsivas, por lo que se desprende que una alteración biológica, genéticamente determinada, en el gen de los R/D2 que lleve a la presencia de menos receptores en el NAc predeterminaría el comportamiento impulsivo hacia la droga y explicaría el síndrome de déficit de recompensa.

Además de estos mecanismos neurológicos existe una predisposición y un entorno que incide directamente, hay una interrelación de varios factores, como lo vemos en la Fig. 22, entre lo biológico y el ambiente. Es decir que hay en estos individuos factores de vulnerabilidad previa e inciden factores genéticos, como aquellas personas con polimorfismo del gen del receptor de dopamina (D2), que son más susceptibles a la adicción de drogas porque dan lugar a una disminución del sistema de recompensa. En este sentido se han descrito ya 7 mutaciones en 2 genes relacionados con este NT.

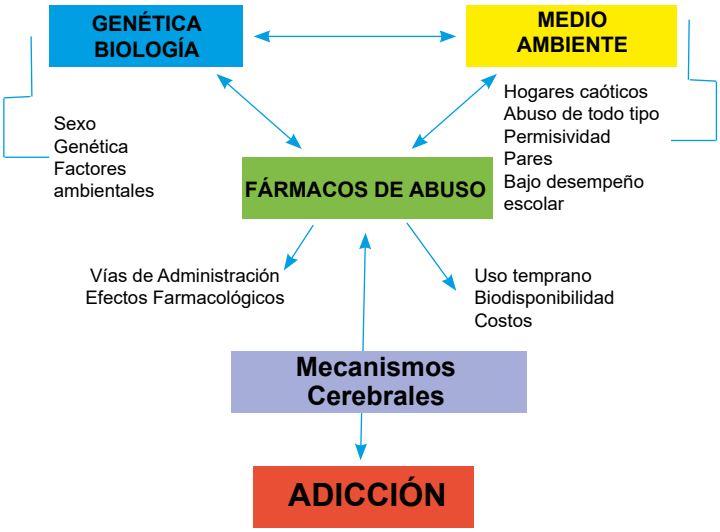


Fig. 22 Interrelación biológica y del medio de los diferentes factores que llevarían al uso y abuso de drogas.

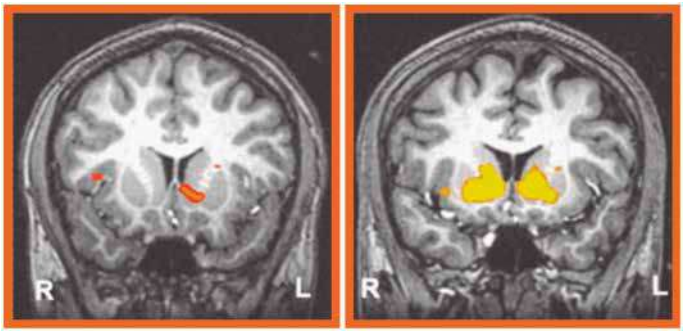


Fig. 23 Resonancia Nuclear Magnética de un joven adolescente (izq.) dónde vemos en naranja la pequeña área por inmadurez de los núcleos y a la derecha en amarillo áreas ya maduras de un adulto.

Al ser menor el área en los jóvenes, Fig 23, predispone al uso de drogas por falta de maduración neuronal y que su sistema endocannabinoide está en desarrollo activo durante la adolescencia. El consumo crónico disminuye el número de R que responden a la droga, llevando a la neuroadaptación, necesitando mayor cantidad para obtener los mismos efectos.

La dopamina liberada por el núcleo accumbens cumple dos funciones: facilitar el aprendizaje relacionado con la recompensa y facilitar el recuerdo del estímulo asociado a dicha recompensa. Este NT se libera en presencia de recompensas primarias o naturales como alimentos, sexo, relaciones sociales. Pero una vez que el individuo ha aprendido la respuesta para obtener una recompensa, la dopamina es secretada escasamente; esto explica que las situaciones nuevas nos emocionen y motiven, pero pierden interés cuando se convierten en escenas familiares y conocidas, es decir que una vez satisfecho el deseo o necesidad de consumo de las recompensas naturales, disminuye la liberación de dopamina.

Analizando su segunda función, la que se desarrolla en una etapa siguiente al aprendizaje, la dopamina promueve el recuerdo del estímulo a la recompensa por lo tanto cuando el consumo de la droga es de tipo social, el NT secretado facilita aprendizajes relacionados al consumo. Si el individuo evoluciona al consumo compulsivo estamos frente a una adicción por la necesidad de mayor liberación de dopamina, la cual consiguen con un aumento progresivo en la dosis de consumo de la droga, efecto denominado “sensibilización dopaminérgica”, es como que las drogas usurparan los mecanismos de recompensa sin saciarlos, produciendo sensibilización conduciendo a la adicción.

Capítulo IV

Marihuana

Prof. Claudia Labus

Marihuana: cannabis sativa es un fito cannabinoide, natural y alucinógena. Fig. 24, de la familia: cannabaceae, y del orden: rosales.

Fig. 24 Plantas de marihuana.

La vía más usada es por inhalación (porros), aunque por combustión se destruye gran parte del principio activo que es el delta 9 tetrahidrocannabinol (THC) y el dronabinol (MARINOL) que es un cannabinoide sintético aprobado por la FDA en 1985 para uso medicinal y la nabilona (CESAMET) que es otro análogo sintético del THC.

La absorción es baja, 20% en 3 a 7 minutos y un cigarrillo contiene 150 mg de delta 9-THC.

El hashish es un producto creado a partir de la resina de las flores de marihuana y por lo general se fuma solo o mezclado con tabaco.

Es muy liposoluble, lipofílico (afinidad por el tejido adiposo) y como el cerebro tiene un alto contenido graso hay mucha afinidad por el SNC, depositándose en los lípidos de la membrana de las neuronas y debido a esta propiedad es de lenta eliminación, persistiendo 8 días.

Hay más de 60 cannabinoides, entre los más conocidos tenemos: cannabigerol (CBG), cannabicromeno (CBC), cannabidiol (CBD): no psicoactivo, analgésico, el delta 9 THC: el más activo y responsable de efectos, cannabinol (CBN), el 11 (OH)

THC: metabolito psicotrópico del D9THC y el 11 nor 9 carboxi THC: metabolito no psicotrópico.

Fig. 25 Sitios de acción del THC a nivel cerebral en R/cannabinoides.

La Fig. 26 es solamente para ilustrar la compleja estructura molecular de los receptores cannabinoides CB1 y CB2 que constituyen el “Sistema Endocannabioide” descrito en 1992. A estos R se une la ANANDAMINA que correspondería al THC propio del cerebro, es decir tenemos receptores naturalmente en nuestro cerebro para los cannabinoides endógenos.

Dichos R tienen diferentes distribuciones como lo ilustramos en la Fig. 27, el THC aumenta el metabolismo del área tegmental ventral (VTA) al interactuar con los R/CB1, llevando a un aumento en la liberación de dopamina hacia el núcleo accumbens.

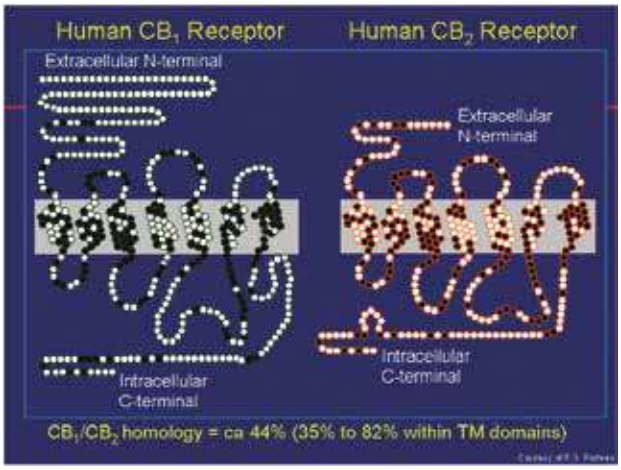


Fig. 26 Receptores cannabinoides CB1 y CB2.

Modo de acción

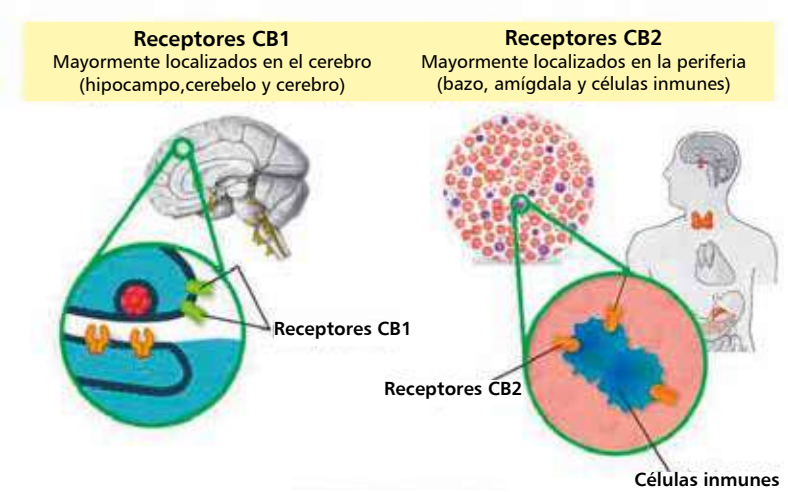


Fig. 27 Diferente distribución de los R/CB1 y CB2, estos últimos están a nivel periférico en sistema inmunitario y bazo.

Los R/CB1 en el SNC son responsables de los efectos psicoactivos, se los encuentra en las neuronas presinápticas y protegen el cerebro de la sobreestimulación o de la sobreinhibición de los NT, en cambio los R/CB2 no producen efectos psicoactivos y abundan en el sistema inmune modulando efectos antiinflamatorios. Los R/CB1 son altamente expresados en el hipocampo, córtex cerebral, ganglios basales, el cerebelo y la médula espinal, Fig. 28.

Esta distribución representa los efectos de los cannabinoides sobre la memoria, la cognición y el movimiento, como describiremos más adelante.

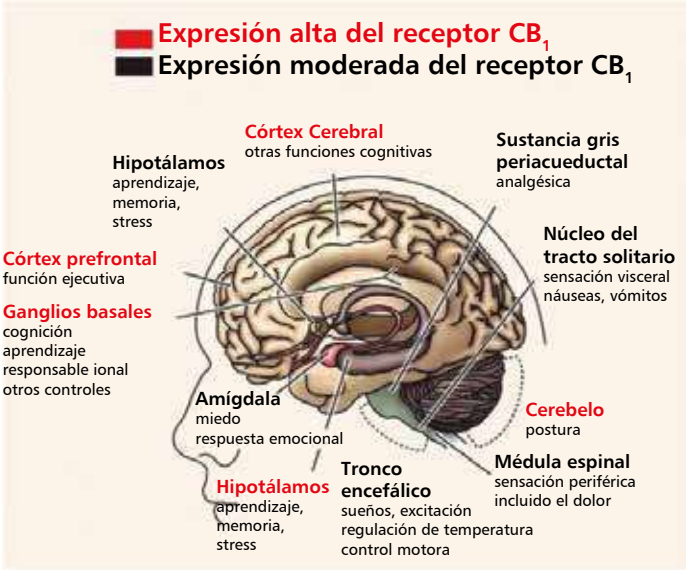


Fig. 28 Expresión de los R/CB1 en cerebro: en rojo alta expresión y en negro la misma es moderada.

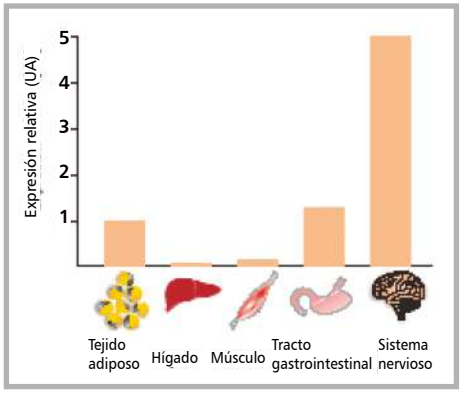


Fig. 29 Expresión de los R/CB1 en varios tejidos, la mayor concentración es a nivel del SNC y luego en tejido adiposo y estómago.

Estos receptores CB1, además de lo ya estudiado, tienen una destacada acción en la regulación de la diferenciación neuronal durante el desarrollo del SNC. En su ausencia se altera dicha diferenciación, Fig. 30, afectando la conectividad neuronal entre corteza y áreas inferiores como la médula espinal; estudios realizados por Diaz-Alonso et al. publicados en 2012

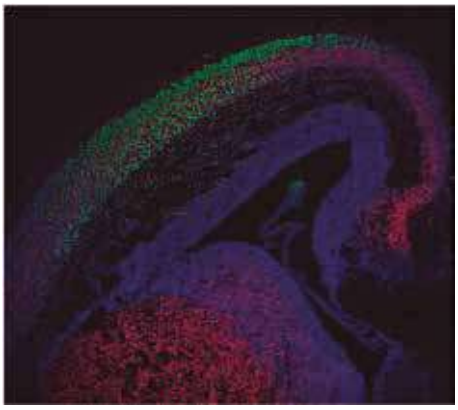


Fig. 30 Imagen de corteza cerebral durante el desarrollo embrionario; en ausencia de R/CB1 cannabinoides se producen alteraciones en la diferenciación de las neuronas que se muestran en rojo y verde (Tomado de Galve-Roperh, Ismael Dpto. de Biol. Mol. Univ. Compl. De Madrid).

Las vías de administración son muy variadas dependiendo del tipo de droga:

- Sublingual
- Inhalados: inhalación directa de la sustancia.
- Fumadores: puede ser mezclada con cualquier relleno, como el tabaco, o fu mada en papel de aluminio (fumarse un chino) o (hacerse una plata).
- Oral: una sustancia en su forma pura o una solución acuosa de 30-40% de al cohol. Puede ser utilizado por cualquier otro disolvente no tóxico.
- Cutánea: se crea una incisión superficial en la piel, que se frota a fondo. Con este método, son características las cicatrices queloides.
- Rectal o vaginal: administración junto a supositorios.
- Intravenosa: inyección; la dosis de la droga se disuelve en agua y se hierve para la esterilización y una disolución mejor.
- La heroína suele ser introducida en las venas superficiales de las extremidades, los consumidores de drogas suelen tener grandes daños venosos.

Efectos por consumir Marihuana

El cerebro es el único órgano que está en permanente cambio con cada cosa que realizamos, con todo lo que aprendemos y creamos a diario, es lo que ya hemos mencionado: NEUROPLASTICIDAD. Además su desarrollo desde el período prenatal hasta los 25 años y en este período es más vulnerable que el cerebro maduro a los efectos adversos como la exposición del THC. Cuando el consumo se inicia antes de los 18 años, los daños neurotóxicos son mayores afectando la inteligencia, la memoria y la atención, observaciones realizadas en un estudio de 1.000 personas con un seguimiento a 40 años, dirigido por la neurocientífica Terrie Moffit de la Universidad King's College de Londres.

Se produce un deterioro de la conectividad neuronal, menos fibras que interconectan en zonas específicas como el hipocampo, destacada región anatómica en el aprendizaje y la memoria y en el LPF alterando las funciones ejecutivas como el control inhibitorio.

Por imagenología se revela una disminución de las actividades en regiones prefrontales y una reducción del volumen del hipocampo Fig. 31.

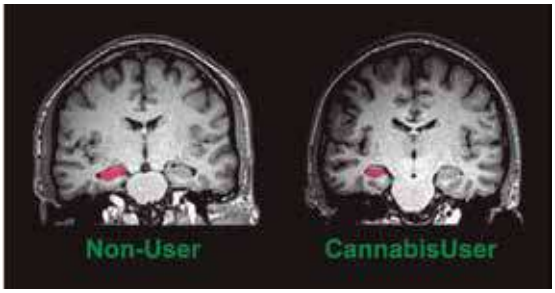


Fig. 31 Resonancia cerebral observándose una disminución del volumen del hipocampo en sujeto consumidor de cannabis comparado con uno normal.

Además de disminuir la memoria a corto plazo y producir dificultades en el aprendizaje, se han señalado potenciales efectos psiquiátricos a largo plazo como esquizofrenia, depresión y riesgo de sufrir síntomas psicóticos.

Un alto porcentaje de las personas que la prueban se hacen adictas y sobre todo si su primera experiencia es antes de los 18 años, su uso plantea un riesgo para la seguridad pública y contribuye a accidentes letales con 7 veces más de probabilidades y que se agrava aún más si se asocia el uso de alcohol al mismo tiempo.

Podemos resumir los efectos del consumo de marihuana:

- Alteración de coordinación motora
- Alteración del juicio.
- Síndrome de abstinencia: irritabilidad, insomnio, ansiedad.
- Altera desarrollo cerebral, deteriora conectividad neuronal, disminuye neuroplas ticidad poniendo en peligro los logros educativos, profesionales y sociales.
- Riesgo de EPOC (Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica).
- Aumenta cardiopatías: IAM y accidentes cerebro vasculares (ACV) por efectos en los R/CB1.
- Aumenta el riesgo de de cáncer de testículo hasta un 70% y aumenta la incidencia de cáncer de pulmón, aunque el riesgo es menor que con el tabaquismo.

Es posible concebir la adicción como una enfermedad que se caracteriza por

alteración del metabolismo dopaminérgico y de la capacidad de recompensa: Síndrome de déficit de recompensa y Síndrome amotivacional.

Este último síndrome se presenta en pacientes con intoxicación crónica por marihuana con síntomas negativos como apatía, abulia, anhedonia y aislamiento social. Hay una hipoactivación, falta de iniciativa, hiporreactividad afectiva y emocional, desapego y falta de compromiso con el entorno.

Estos adictos se desconectan paulatinamente del mundo exterior, pierden la reactividad emocional, la motivación y los objetivos, existe una incapacidad para experimentar placer sin utilizar marihuana.

Estos síndromes se vinculan con cambios en la función dopaminérgica mediado por la modulación de los receptores canabinoides (CB1 y CB2) y representan un cuadro clínico común a los diferentes tipos de abuso crónico de las diferentes drogas.

En las primeras etapas hay un consumo placentero de la sustancia y el individuo siente aún el control sobre el hábito sin tener conductas adictivas ni abstinencia, pero al sentir inestabilidad anímica y malestar afectivo lo lleva a un consumo en dosis creciente debido a la tolerancia y se convierte en un adicto ya que no es capaz de modificar su conducta para prevenir las recaídas, la abstinencia y las ansias de consumo, llevándolo a actuar en forma riesgosa y agresiva para conseguir la droga.

Podríamos afirmar que la adicción es una enfermedad neurometabólica, neurobioquímica cerebral que se caracteriza por la alteración del metabolismo dopaminérgico, disminución de sus receptores (Fig. 32) y de la capacidad de recompensa. El consumo crónico se acompaña de cambios estructurales a nivel de las sinapsis, disminuye las espinas y arborizaciones dendríticas atrofiando la dendrogénesis, hay una disminución en la neuroplasticidad y sobre todo primero en los circuitos dopaminérgicos y posteriormente todo el cerebro sufre cambios neuroplásticos que modifican la estructura de los circuitos de la recompensa almacenando la información relacionada con el consumo, quedan grabados estímulos, situaciones, lugares y emociones vinculados a la droga y el adicto al encontrarse frente a estas situaciones recupera la información almacenada promoviendo comportamientos de búsqueda y consumo.

El lóbulo prefrontal (LPF) hacia donde se proyectan las vías dopaminérgicas también sufre cambios estructurales y funcionales durante el consumo crónico. En esta región cerebral residen las capacidades ejecutivas de las que depende que seamos capaces de ser conscientes de nosotros mismos, de decidir la actuación más conveniente en un determinado momento y llevarla a cabo y la capacidad de reflexionar antes de actuar, así como valorar los riesgos y posibilidades a nuestro alrededor. El LPF interviene en modificaciones de conductas aprendidas para cambiarlas por otras mejor adaptadas a un nuevo entorno y a nuevas situaciones. Todas estas capacidades son propiamente humanas, nos diferencian del resto de los animales, pero el uso crónico de drogas de abuso altera la función de este lóbulo prefrontal produciendo una hipofuncionalidad, dificultando la capacidad del adicto para tomar decisiones (hipofrontalidad). Estos cambios producen dificultad en la formación de nuevas conexiones y por tanto, afecta el aprendizaje de nuevas conductas adaptativas y el olvido de las conductas que están relacionadas con el consumo.

Al principio, durante el consumo agudo hay un aumento en la liberación de do-

pamina (etapa de sensibilización) por efecto directo de la droga en los núcleos ya descriptos (hiperactividad dopaminérgica) y de continuar el consumo hacia la cronicidad lleva a una disminución de la dopamina endógena (etapa de tolerancia y neuroadaptación) llevando a un aumento en la frecuencia y en la cantidad de droga a consumir para lograr los mismos efectos, Fig. 33. Es una situación bifásica en la liberación del NT. En esta etapa crónica al disminuir los niveles de dopamina explicaría la depresión emocional así como las alteraciones cognitivas, hay una verdadera hipofuncionalidad dopaminérgica.

La hiperactividad dopaminérgica a nivel de LPF y sobre todo en las regiones orbitofrontales produce una sobreestimulación de los R/D1 aumentando la actividad de los mecanismos celulares de la memoria y la potenciación a largo plazo, facilitando el aprendizaje de contextos asociados al consumo de las drogas y como consecuencia de esta hiperactividad se producen cambios neuroadaptativos en las neuronas de la corteza prefrontal (LPF) induciendo un desequilibrio entre los R/D1 y R/D2 a favor de la activación de los R/D1 que, al predominar su actividad, favorece un estado inhibitorio que los estímulos de las drogas son lo suficientemente fuertes como para provocar la liberación de dopamina necesaria para activar y sobrepasar la inhibición del LPF con consecuencias conductuales en la vida del paciente adicto.

Estos cambios neurobiológicos se pueden ver por imagenología en resonancias funcionales (RNMf) o tomografías por emisión de positrones (PET) mostrando durante el consumo de drogas una hiperfunción del LPF (hiperactividad) y en la abstinencia una hipoactividad.

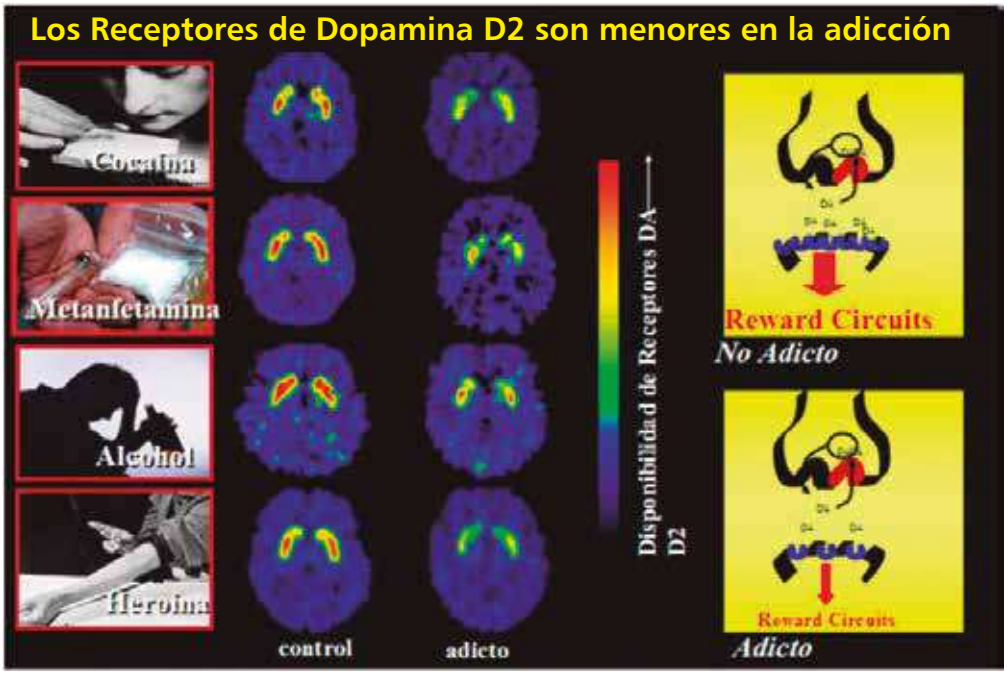


Fig. 32 Obsérvese la disminución en el número de R/D2 en los adictos a diferentes drogas por imagenología cerebral.

Fig. 33 Evolución de la etapa aguda hacia la crónica y su vinculación con los niveles de dopamina que tiene un comportamiento bifásico.

Conociendo estos complejos mecanismos neurobiológicos podríamos decir que la vulnerabilidad para el desarrollo de la adicción está influenciada por diversos factores como los genéticos y los ambientales, sumándose los efectos propios de las drogas produciendo una potenciación.

Se ha descrito disminución en la densidad de los R/D2 en personas adictas, determinado genéticamente por variantes del gen que codifica la expresión de dicho R/D2, lo que las hace más vulnerables.

Al tener menos R/D2 los lleva a una hipofuncionalidad del sistema dopaminérgico, expresándose con un malestar emocional que los induce al consumo; es decir que después de la primera experiencia esporádica con la droga y sobre todo en los muy jóvenes, quedan con una predisposición de repetir el consumo para volver a experimentar y compensar la sensación de malestar, es el ya denominado "Síndrome de déficit de recompensa".

Se ha realizado una encuesta a 3.060 estudiantes universitarios uruguayos (UdelaR, Univ. Católica y UM) arrojando resultados interesantes sobre el consumo de marihuana. El 50.5% consumió alguna vez en su vida, 29.8% lo hizo en el último año y 15.6% en el último mes.

Del 50.5% consumieron más los varones (56%) y la mujeres 46.5%, y esta pobla-

ción universitaria es la de mayor consumo comparada con la población uruguaya en su conjunto, ubicando a Uruguay como uno de los países de América con más alto consumo, solamente superado por USA y Canadá. Este trabajo fue realizado por la Junta Nacional de Drogas en colaboración con la OEA.

Del 29.8% que lo ha hecho en el ultimo año, 43.7% presenta un patrón de consumo ocasional, es decir algunas veces en el año, seguido de 19.5% que solo lo ha probado una o dos veces en la vida. De este grupo de consumo durante el ultimo año (29.8%) solo el 7.8% presenta signos de dependencia.

Con respecto a la edad de comienzo, el 25% comenzó antes de los 17 años y el 75% restante antes de los 20 años. La edad promedio de inicio se ubicó a los 19,1 años y el pico etario de mayor uso es entre los 26 y 29 años.

Observando estos porcentajes se confirma la temprana edad de comienzo y la vulnerabilidad antes de los 20 años por la falta de maduración de los núcleos neurológicos como lo vemos en la RNM de la Fig. 23.

El consumo de otra drogas como la "pasta base de cocaína" es de muy bajo porcentaje en la población universitaria, alcanzando el 0.4%, en el último año el 0.1% y en el último mes tan solo el 0.04%. El mayor consumo de estas sustancias se da en poblaciones muy diferentes a la universitaria, en contextos socio-económico-culturales bajos y en poblaciones "ocultas".

El consumo de cocaína es también bajo, apenas el 8.2% ha consumido alguna vez en la vida, distribuyéndose 10.5% para los varones y 6.6% entre la mujeres. En el último años consumieron el 3.3%, en en los ultimos 30 días el 1.3%.

El inicio a la cocaína ha sido hacia los 23 años, más tardio que el de marihuana, siendo la edad promedio de 20.2% (Trabajo del MIDES y OPP).

Un item interesante fue el alto consumo de bezodiacepinas sin prescripción médica en la población universitaria, alcanzando el 14.2%, siendo superior en las mujeres (17.3%) superando ampliamente al uso por varones (9.9%). Tambien es superior en las mujeres el uso de antidepresivos 15.2% vs 9.5% para los varones.

Estos porcentajes superan el nivel de consumo de la población general que alcanza a 12.1% por prescripción médica.

Un hallazgo sorprendente en este estudio fue el alto consumo del alucinógeno LSD llegando a 7.5% de los interrogados al menos una vez en la vida, correspondiendo 9.7% a los varones y 5.9% a las mujeres.

Según Nora Volkow, la marihuana puede servir como droga de "entrada", afecta directamente el rendimiento escolar, empeora las psicopatías y aumenta el riesgo de bronquitis crónica y de enfermedades CV, sobre todo infarto.

Capítulo V

Drogas "Pesadas"

Prof. Lab. Claudia Labus y Dr. Edgardo Romero Galván

Estudiaremos otras drogas diferente a la marihuana y las que podríamos llamar drogas pesadas por sus efectos a nivel del SNC.

Comenzamos revisando la Fig. 34, clasificación de las diferentes drogas.

Fig. 34 Clasificación de las diferentes drogas: depresoras, estimulantes y alucinógenas, con sus principales efectos a nivel cerebral.

Comenzamos con el grupo de los depresores y dentro de éste analizaremos los OPIOIDES u opiáceos.

El término opiáceo: alcaloides presentes en el opio, un extracto de la exudación lechosa y blanca obtenida de la cápsula de la amapola o adormidera (Papaver Somniferum) Fig. 35.

Mencionaremos dentro del grupo a la morfina, aunque hay otros opioides como codeína, metadona, el grupo de los fentanilos, heroína, tramdol; todos muy usados para el tratamiento médico del dolor crónico y sobre todo en dolor oncológico.

Fig. 35 Amapola, se la cultivada desde hace 7.000 años.

Morfina Fig. 36, fue nombrada así por el farmacéutico alemán Friedrich Wilhelm Adam Sertürner Fig. 37 en honor a Morfeo, el dios griego de los sueños, en 1803.

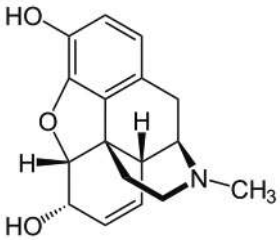
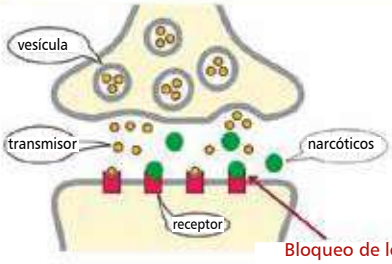


Fig. 36 Estructura molecular de la Morfina

Fig. 37 Friedrich Wilhelm Adam Sertürner

Mecanismo de acción:

- Efectos localizados en el Sistema Nervioso Central
- Los receptores específicosen el cerebro para diferentes narcóticos llevan a diferentes efectos secundarios



Bloqueo de los receptores específicos

Acción en:

μ-receptores	*(Endorfinas)*	
⇨ Analgesia	Euforia	
κ-receptores	*(Enkefalinas)*	
⇨ Analgesia	Disforia	
δ-receptores	*(Endorfinas)*	
⇨ Analgesia	Euforia	

Fig. 38 Los opiodes bloquean los receptores post sinápticos impidiendo la unión con su NT correspondiente.

Y al unirse a R. específicos como R/mu, R/kappa y R/ delta o épsilon, produce diferentes efectos como euforia o sedación, además del efecto analgésico.

Estos R/morfínicos están distribuidos en todo el cerebro, Fig. 39 y se conoce la estructura molecular de cada uno, Fig. 40.

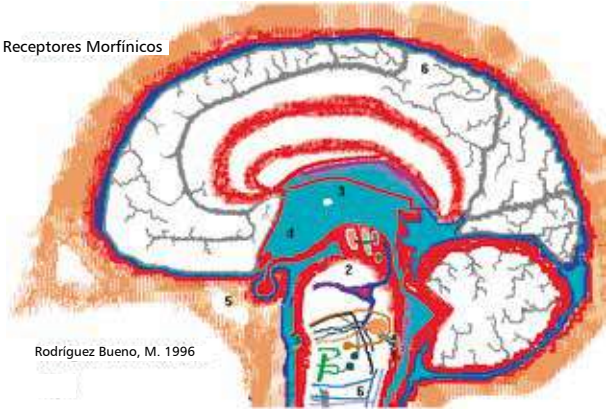


Fig. 39 Distribución de los R/ morfínicos en el cerebro.

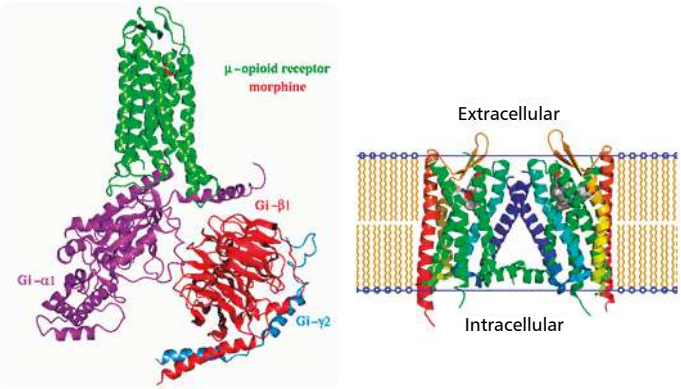


Fig. 40 Estructura molecular de R/mu y de R/ kappa.

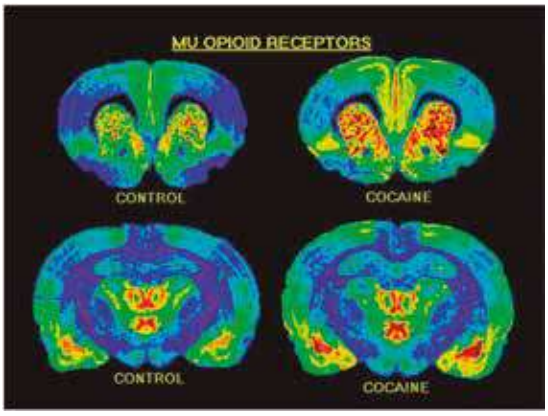


Fig. 41 R/mu bloqueados por cocaína: imagenología por PET.

Hay una distribución y tráfico del opio bien conocida a nivel mundial y cuáles son los principales países productores Fig. 42.

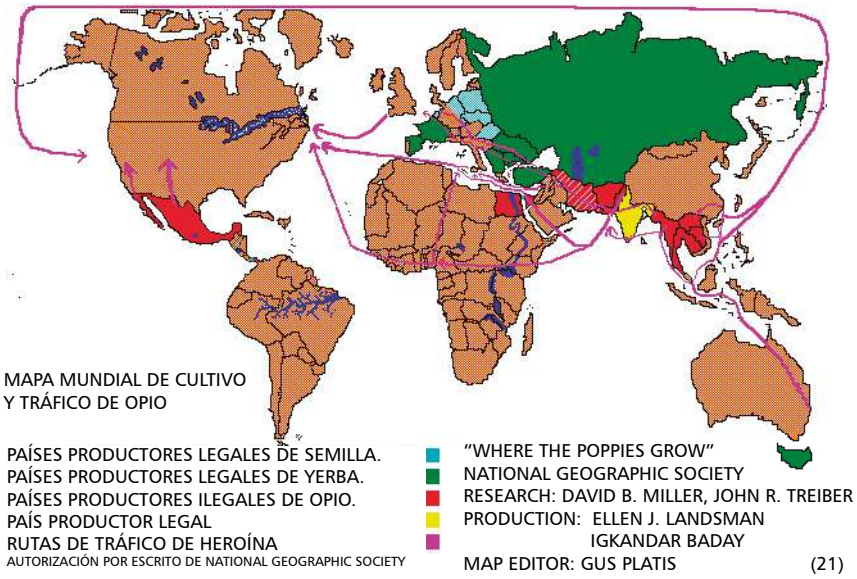


Fig. 42 Mapa mundial de cultivo y tráfico del opio.

Contamos naturalmente con receptores de opiáceos a nivel cerebral donde actúan las endorfinas (morfinas endógenas) que fueron descubiertas en 1975, dos péptidos que actúan en los receptores de opiáceos, Leuenkephalin y Met-encefalina (Hughes et al., 1975). Luego se identificaron otros péptidos endógenos y más de 20 péptidos opiáceos distintos son conocidos hoy en día (Akil et al., 1997).

Se ha modificado la estructura molecular de la morfina, se ha eliminado el grupo 6-hidroxilo y se ha reducido el doble enlace en posición 7,8. Este cambio estructural le produce aumento en la potencia siendo 10 veces más potente que la morfina, obteniéndose así la DESOMORFINA conocida popularmente como KROKODIL, produciendo graves daños en los consumidores como necrosis de partes blandas, Fig. 43.

Fig. 43 Necrosis y gangrena producida por el Krokodil.

Heroína: droga semisintética derivada de la morfina (diacetilmorfina), se caracteriza por producir una dependencia psicológica y física intensa a un ritmo muy acelerado siendo considerada actualmente una de las drogas más adictivas. Su efecto es depresor a nivel del SNC.

En 1898 fue comercializada por el laboratorio Bayer bajo el nombre de “Heroína”, pocos días después de lanzar la aspirina, siendo aislada en 1883 por Dresser y se suspende su producción en 1913.

Podemos resumir sus efectos en los siguientes puntos:

- Analgesia, inhibición del centro respiratorio, inhibición del centro del vómito.
- Depresión del centro de la tos.
- Disminución del tamaño de la pupila (miosis)
- Sedación, sentimiento de paz, euforia, aparición de alucinaciones agradables o terroríficas.
- Inhibición de la actividad secretora del tracto gastrointestinal.
- Disminución en la micción.
- Disminución de la temperatura corporal.
- Efecto sedante, disminución del nivel de conciencia, sensación de calor, somnolencia y euforia.

Es considerada droga dura por producir alta tasa de dependencia e intenso síndrome de abstinencia y alto riesgo de sobredosis, riesgo de HIV y de hepatitis.

Cocaína: originaria de Sud América (kuka en quechua) sus hojas contienen 14 alcaloides naturales, Fig. 44

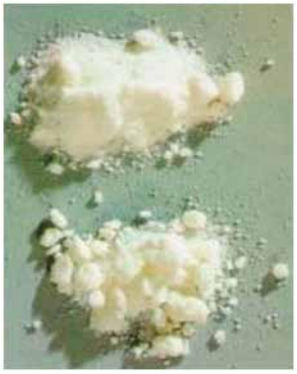


Fig. 44 Hojas de coca y polvo cristalino que corresponde al grupo de los estimulantes.

Efectos de la cocaína:

- Es un alcaloide cristalino que se obtiene de las hojas de la planta de coca.
- Es un estimulante del SNC y un supresor del apetito.
- Es un inhibidor de la recaptación de serotonina, noradrenalina y dopamina (inhibidor triple: TRI).
- Pasa la barrera hemotencefálica (BHE) con refuerzo superior a otras sustancias por ser hidrófila y lipófila (afinidad por el tejido graso del cerebro).
- La cocaína aumenta el riesgo de sufrir trombosis, ACV, IAM, acelera la aterosclerosis y provoca paranoia transitoria en la mayoría de los adictos.
- El uso continuo mediante la aspiración nasal (esnifar) produce congestión nasal, ulceración de la mucosa y perforación del tabique nasal, Fig. 45 y 46.
- Produce excitación sexual, también provoca impotencia y disfunción eréctil.

Fig. 45 Perforación del tabique nasal por inhalación de cocaína.

Fig. 46 Mujer de 48 años, lesión de 2 meses de evolución. Relata uso de marihuana desde hace 10 años y de cocaína por 1 año, con un consumo de hasta 1 gr. al día. El diagnóstico fue de úlcera crónica por consumo crónico de cocaína por inhalación. (Dr. Miguel Padilla Rosas. Universidad de Guadalajara).

La vía de absorción más común es la mucosa nasal, alcanzando niveles en sangre a los 10 a 20 minutos, con un pico máximo a los 60 minutos. El contacto de la cocaína con las mucosas causa una vasoconstricción y necrosis de la mucosa y los tejidos de sostén (cartílago y hueso). El contacto frecuente y repetitivo causa la destrucción y perforación del tabique medio nasal, las coanas, las paredes de los senos paranasales y la bóveda palatina.

La cocaína es la segunda droga que presenta mayores efectos negativos entre las 20 drogas de abuso más usuales, solo superada por la heroína, Fig. 47.

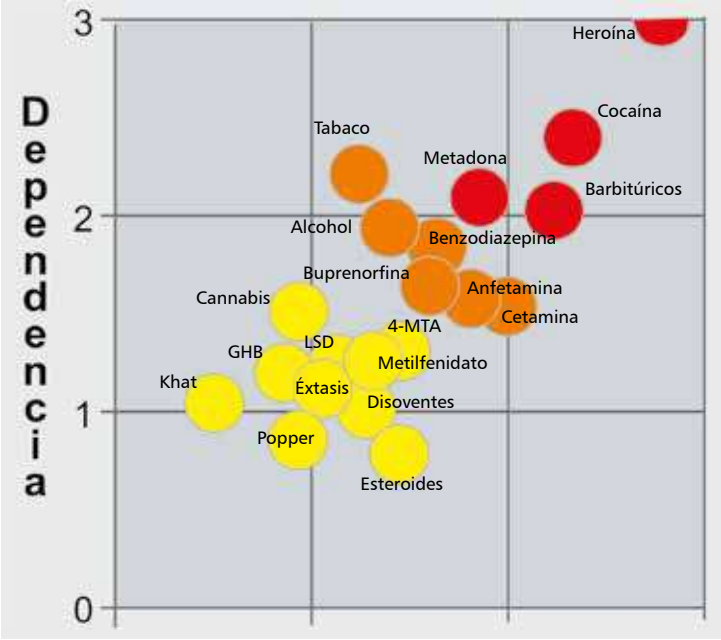


Fig. 47 Dependencia según la droga y en función al daño físico que produce.

Se ha identificado un gen de la vulnerabilidad a la adicción a la cocaína, una mutación en el ADN que predispone dicha adicción, la Calmodulina IV (CaMK IV) es una enzima que modula proteína CREB y protege de las adicciones, cuando muta dicho gen (localizado en el cromosoma 5) se pierde la modulación de dicha enzima y así la protección a las adicciones.

En un estudio con 670 consumidores vs 726 no consumidores, se analizó genéticamente el ADN del gen de la CaMK IV.

Los que presentaban alteración (mutación) del gen tenían 47% más de posibilidades de volverse dependientes y los que presentaban polimorfismos en el gen del R. D2 de dopamina son más susceptibles a la adicción porque tienen menor expresión del sistema de recompensa. Vemos cómo la adicción tiene una base genética en los mecanismos neurobioquímicos cerebrales.

LSD (ácido lisérgico): es una droga psicodélica semisintética del grupo de los alucinógenos, que se obtiene de la ergolina (cornezuelo de centeno). Sintetizada por Hofmann en 1938 en el Laboratorio Sandoz de Suiza.

Es activa en microgramos (20 a 30 microgramos) y psicotrópica junto a la anfetamina y la metanfetamina.

El propio Hofmann experimentó con ella y por presentar un traumatismo mientras conducía su bicicleta el 19/abril/1943 se establece el "Día de la bicicleta", habiendo ingerido 250 microgramos de LSD. Uno de sus efectos es la midriasis, Fig. 48, y produce una sensación de "viaje": distorsiones perceptivas (alucinaciones).

Fig. 48 Importante midriasis (dilatación de la pupila) por efecto del LSD.

Pasta base de cocaína (PBC): popularmente también denominada como PACO, BASUCO.

Es elaborada con residuos de cocaína y procesada con H2SO4 y queroseno, también suele mezclarse con cloroformo, éter, CO3K2, parafina, bencina. Es muy frecuente la asociación con cafeína, y en 2007 el análisis de muestras en nuestro país mostró 69% de cocaína y 15% de cafeína, porcentaje que se ha invertido hacia el 2014 arrojando 25% de cocaína y 47% de cafeína.

Tiene menos del 50% de pureza de cocaína y el daño además es producido por los solventes usados, intoxicación por los productos orgánicos.

En un estudio uruguayo se demostró que la mitad de los adictos a la pasta base habían tenido vinculación con el sistema penal, según el antropólogo Marcelo Rosall en su libro "Fisuras", y la mayoría tienen una percepción del riesgo mayor que con otras drogas por lo que el 50% de ellos buscan ayuda, pero el 45% no ha logrado salir de la adicción.

Según el antropólogo Delio de Brasil hay una multiplicidad de usuarios, pero la población que la consume es la de nivel escolar muy bajo, con problemas laborales,

sin trabajo formal, todos han tenido trabajo informal (8 de cada 10) y hasta el 20% ha cometido delitos para su sustento. La pasta base es la droga de la población de muy bajos recursos socio económico cultural y se calcula que en Uruguay hay más de 15.000 consumidores, siendo la edad promedio de comienzo a los 13 años.

Conociendo los mecanismos íntimos neurobiológicos de estas adicciones es posible en el futuro llegar a una terapia farmacológica.

Una droga homóloga a la pasta base es el CRACK, la cual se obtiene con el clorhidrato de cocaína con bicarbonato de sodio, agua y amoníaco.

Bibliografía:

- Díaz-Alonso et al. Journal of Neurosci. 2012; 32, 1651-1665.
- Volkow Nora D. et al. NEJM 2014; 370: 2219-2227.
- NIDA (National Institute on Drug Abuse). "Las drogas y el cerebro", 2014.
- Rovai, L. et al. Rivista di psichiatria: Sindrome amotivacional 2013; 48 (1): 19-21.
- Robbins,T.W. Science. 2007; 315: 1267-1270.
- Corominas Roso, M. et al. Sistema Dopaminérgico en las adicciones. Rev. Neurol. 2007; 44: 23-31.
- La adicción a la cocaína se lleva en los genes". www: elmundo.es/elmundosalud/2002/biociencia/1226340512.
- Suárez Héctor, Jessica Ramírez, Giancarlo Albano, Luisina Castelli, Emmanuel Martínez, Marcelo Rossa. Fisuras. Dos estudios sobre pasta base en Uruguay. Aproximaciones cuantitativas y etnográficas. Editorial: Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación.Año: 2014.
- Ortiz Tomás. Neurociencia y Educación. 2009, 58-73. Alianza Editorial.
- Lerma Juan. Cómo se comunican las neuronas. 2010, 27-43. CSIC.
- National Institute on Drug Abuse. Las drogas, el cerebro y el comportamiento. 2014.
- Neurología.com Barcelona.

Capítulo VI

Una visión diferente, desde la Pedagogía

Mtra. Mag. Rosana Telesca

"La Educación de las futuras generaciones no podrá avanzar si no es a través de las Neurociencias y la neuroeducación". Neuroeducación es la nueva interdisciplina o transdiciplina que promueve una mayor integración de las ciencias de la educación (…)", Antonio Battro. Debido a esta mirada, fue que comenzamos hace unos años una pequeña experiencia en un Instituto de Formación Docente del Interior (IFD, Mtro. Dardo Ramos), para estudiantes de magisterio y de profesorado. Cursos de Neurociencias: aportándoles conocimientos sobre el funcionamiento cerebral, mecanismos de la memoria, tanto a corto como a largo plazo, cómo estimular la "atención" de los alumnos y dar a conocer cómo aprende nuestro cerebro ya que todos aprendemos en tiempo y formas diferentes. "La Neurociencia está comenzando a iluminar el campo de la Educación y el Aprendizaje". Realizando además miradas interdisciplinares desde la pedagogía-filosofía y psicología, que pretenden profundizar, problematizar y promover la reflexión crítica de educandos y educadores.

Los cambios registrados en los últimos años, son marcados y ostensibles, cuánto han cambiado autos, aviones, teléfonos y otras tantas cosas, pero que poco han cambiado las aulas con los pupitres en filas, el pizarrón y el escritorio del docente encima de la tarima, tal vez, ya no el uso de tizas que se han cambiado por marcadores, evitando así limpiar y sacudir los borradores; esta imagen es casi fija y congelada desde hace décadas, como reflejo de que los fundamentos de la enseñanza siguen siendo los mismos a pesar de que los educandos lleven ordenadores portátiles en lugar de cuadernos y celulares que fraccionan la atención. La transmisión de "conocimientos", el pasaje de información sigue inamovible. Pero todos acordamos que se necesita un cambio, hay que pensar en Educación y en un "cambio de ADN", se pronuncian diferentes voces.

En los momentos actuales, siglo XXI, de tantos y tan rápidos cambios, ¿es posible una nueva Pedagogía?, que no sea tan uniforme, teórica y sin homogeneizar el aula,

anulando los talentos individuales y esclerosando el sistema educativo; para ir hacia una Pedagogía más personalizada teniendo en cuenta que todos aprendemos en tiempo y formas diferentes, estando determinados genética y epigenéticamente, donde su objeto de investigación, la Educación, se ha transformado en un concepto complejo, en el que se conjugan teorías-prácticas, con una interrelación imbricada de todas las ciencias auxiliares. Hablaríamos tal vez de una ¿Neuropedagogía? centrada en resoluciones imaginativas y creativas con pasión y diversión como motores del aprendizaje, una Pedagogía afectiva que aproveche la plasticidad cerebral.

A las tres tareas que necesitan los educadores, como decía Nietzsche "aprender a ver", "aprender a pensar" y "aprender a leer y escribir", le agregamos una cuarta, "aprender cómo aprende nuestro cerebro" para obtener en el futuro en lugar de una "mano de obra", un "cerebro de obra".

Tal como decía Ramón y Cajal "todo hombre puede ser, si se lo propone, escultor de su propio cerebro" y los docentes moldean cerebros con cada una de sus enseñanzas, incentivan la "Neuroplasticidad y la Metaplasticidad", está en sus manos que las nuevas redes neuronales tengan una clara eficiencia, que sea positiva y que perdure en la memoria a largo plazo (MLP), sin acumular tanta información sino en la búsqueda de resoluciones a problemas, la toma de decisiones y la capacidad de saber para qué aprendemos algo y su futura aplicación y así escapar a programas curriculares rígidos no pensados en una enseñanza y aprendizaje compatibles con la manera en que aprende el cerebro.

Los docentes deberán diseñar aprendizajes centrados en los intereses de los alumnos, ya no serán diseñadores de enseñanza, sino de aprendizaje y entrenadores de atención, desde Hart (1983) necesitamos un aprendizaje "compatible con el cerebro" desinhibiendo la neocorteza; por todo esto afirmamos que la Educación tiene que cambiar hacia un modelo compatible con la Neurobioquímica cerebral, en una sociedad inmersa en la "cultura de la interrupción" en la que sufrimos una "erosión de la atención" y que los educadores deberán ser "entrenadores de atención" para mejorar el aprendizaje.

Serán ellos entonces, los que deban promover la retroalimentación positiva, generando satisfacción en nuestros estudiantes, en el momento en que estamos en el aula. Provocar el deseo, sostiene P.Meirieu, desatar la pasión por el conocimiento al decir de F Savater, tenemos atención selectiva y solo atendemos lo que nos atrae, sostiene el autor. Si variamos en estímulos sensoriales captamos atención focalizada, debemos despertar el interés y la curiosidad para activar el SARA y sumando propuestas motivadoras que activen la corteza del lóbulo prefrontal (LPF) logrando finalmente una atención selectiva y sostenida (centros de atención selectiva en LPF), liberándose más Dopamina activando la memoria de trabajo, de acuerdo al funcionamiento de nuestro cerebro. Se debe conocer cómo activar el "sistema de gratificación" para aumentar este Neurotransmisor (Dopamina) a través de gestos, miradas, conductas agradables, un buen clima áulico, sin tensiones, lo más relajado posible, sin amenazas, con muchas emociones positivas y así podremos cambiar la estructura cerebral formando nuevas redes neuronales (redes hebbianas: "Neuroplasticidad") que se incrementan con el desafío y la experiencia. Se debe buscar estrategias como ciertas actividades atractivas, creativas e innovadoras, formar grupos cooperativos y colaborativos, crear fuertes vínculos que sean útiles en la

práctica. Que estimulen el circuito de recompensa, sin necesidad de la búsqueda de activadores externos.

Ya Platón, hace más de 2000 años, dijo: “La disposición emocional del alumno determina su habilidad para aprender”.

Si las emociones son positivas, el acceso de la novedad al cerebro se realizará con mayor rapidez, en cambio si se detecta estrés puede combatir y bloquear el aprendizaje. Se habla entonces de generar “Eustrés” (estrés positivo) en vez de “Distrés” (estrés negativo); el clima aúlico es relevante para generar enseñanzas significativas y por ende aprendizajes significativos. Al decir de Daniel Goleman, debemos generar, pues, un ambiente resonante, el docente deberá ser un líder resonante si pretende favorecer el potencial cognitivo de sus educandos.

El circuito de recompensa a nivel cerebral, se estimula con conductas gratificantes que llevan al aumento de Dopamina que estimula receptores en el Hipocampo y despierta un mayor interés por los temas que estamos aprendiendo, aumentando el deseo por el aprendizaje, llevado a la acción por la Adrenalina y por último a la satisfacción por efecto de la Serotonina (efecto DAS: deseo-acción-satisfacción, DAS: Dopamina-Adrenalina-Serotonina, mencionado por R. Fernández Coto). Cómo debemos pensar nuestras clases, cuáles son las estrategias, qué herramientas utilizar, y más aún: qué enseñar, por qué enseñar esos contenidos y no otros. Si nuestro cerebro trabaja en redes y el conocimiento está interrelacionado (no lo podemos partir, fragmentar) entonces, los docentes: por qué trabajan solos en su salón, pensando tal vez, que sus enseñanzas (contenidos seleccionados) son lo más importante, y cuando algún estudiante le realiza una pregunta sobre otra área, su respuesta más frecuente es: “no es mi asignatura, pregúntale al profesor que trabaja con el tema”. El docente: “desconoce” que sus educandos tienen acceso a la información, que está intentando (de algún modo) transmitir.

El siglo XXI (para bien o para mal) tiene un desarrollo vertiginoso y revolucionario de tecnologías y de conocimiento científico. Increíblemente (para algunos docentes) el conocimiento cambia constantemente, se modifica, se renueva; lamentablemente hoy dejamos de observar un conocimiento científico, estático (comprobado) por mucho tiempo; sabemos a ciencia cierta que se renueva, aproximadamente de 1 a 2 años. Ello implica, tal como lo proponía P.Freire, los docentes deben estar actualizados, ser creativos, innovadores e investigadores, capaces de llevar la teoría a la práctica en una interrelación dialéctica, sin olvidar que la construcción con otros a través del diálogo, es imprescidindible. “Soy con otros, me construyo con los otros, solamente llego a ser yo mismo cuando los demás también lleguen a ser ellos mismos.” Freire.2008.102

Indudablemente, existen múltiples factores que limitan el aprendizaje, los maestros y profesores, no tienen “soluciones” inmediatas, o tal vez mágicas. Ejemplo de ello: la biología de cada cerebro individual, las experiencias de vida personal y con los pares, el medio que le rodea enriquecido o empobrecido, el tiempo para aprender con grupos muy heterogéneos, la incidencia genética (predeterminación), el estado emocional (emociones negativas, bloqueos, otros), el estado nutricional: “un cerebro con hambre no aprende”, entre otros. Vivimos en un mundo complejo, también este factor contribuye en beneficio u obstáculo de nuestros proyectos educativos.

Cuando pensamos y planeamos nuestro proyecto educativo nos propusimos tra-

bajar con los estudiantes de formación docente, porque estamos convencidos de que en la formación integral, interdisciplinar, de construcción con otros, de calidad y de diálogo estaría el punto inicial de nuevas miradas educativas. Al decir de P. Freire, "educar es praxis, reflexión y acción del hombre sobre el mundo para transformarlo", y agrega "es un acto de amor, de coraje, es una práctica de la libertad (…)"

"No perdemos la visión de que cambiar es difícil pero no imposible. Nuestro sueño, parte de una realidad concreta…". "La transformación del mundo necesita tanto del sueño como de la indispensable autenticidad de éste depende de la lealtad de quien sueña las condiciones históricas, materiales, según el desarrollo tecnológico y científico del contexto del soñador". Freire.2012,65.

Los sueños, son proyectos por los cuales se lucha; sería una ingenuidad creer que no habrá obstáculos, seguramente se encontraran infinitos, pero apostar a educar, significa "despertar conciencia, proponernos una postura crítica, reflexiva, transformadora" Freire.2008:19

Albert Einstein sostenía que "el aprendizaje es experiencia, todo lo demás es solo información"; es aquí donde debemos detenernos, porque hasta hoy la información que llega a nuestras manos y a la de nuestros estudiantes es "infinita", qué hacer y cómo transformarla en aprendizaje que permita además tener esa visión crítica y reflexiva de la que habla Freire, es un gran desafío para los docentes y los futuros docentes. Conocer nuestro "órgano de aprendizaje", nos acercaría a contribuir con esta visión de seres capaces de autogestionarse, de superarse a sí mismos, libres, creativos, innovadores, que buscan transformar sus mundos y el mundo.

Vientos de cambio nos envuelven, debemos comenzar y este proyecto que hoy nos tomamos el tiempo para compartir, es un humilde aporte de un equipo que se propuso investigar a partir de sus prácticas. En los próximos capítulos encontrarán miradas que se conjugan o se contraponen, pero, que comienzan a pensarse y repensarse, para promover otros desafíos.

"La educación es la fuerza del futuro; porque ella constituye uno de los instrumentos más poderosos para realizar el cambio. Uno de los desafíos más difíciles será el de modificar nuestro pensamiento de manera que enfrente la complejidad creciente". Morin.1999:9

Capítulo VII

Cuando las neurociencias se aproximan a la filosofía

Profesora Lethy Serrana Bornia Díaz

¿Quién se atrevería a discutir que el fin de toda educación es la formación de ciudadanos para una sociedad más ilustrada, justa, creadora, crítica, reflexiva…? Hasta el hartazgo se escucha el eco de esta frase. ¿Es novedosa la expresión?

No, lo aprendimos de los griegos en el Ágora, de los burgueses en el Mercado y de los posmodernos en el ciberespacio.

La pregunta sobre quiénes somos parece tener siempre nuevas respuestas que estimula a pensar sobre nuestra propia identidad.

El cambio constante en el humano pone la interrogación otra vez ante nosotros, cuestionando nuestro trabajo pedagógico en la construcción y relación de los saberes con los jóvenes. Partimos del supuesto que pone en discusión e interpelación a la profesión docente. ¿Hemos asumido el verdadero significado de este oficio cuando hoy se ha convertido en un acceso rápido al mercado laboral?

No preguntamos hasta qué punto lo que es obligatorio aprender sirve para, nos preguntamos en cambio cómo enseñar eso que es obligatorio para que adquiera sentido para el sujeto aprendiz. Por eso apelamos a las palabras de Philippe Meirieu (2001) cuando describe a los jóvenes hoy:

Un muchacho que lleva quince años remando en galeras, que no ha visto nunca a sus padres levantarse por la mañana para ir al trabajo, que no entrevé ningún futuro profesional, que no domina ni las claves culturales para entender en qué callejones sin salida está, ni la palabra con que expresar su desconcierto, no puede, de un día para otro, cambiar radicalmente de comportamiento. Sólo se le puede pedir que prescinda de la violencia si hay espacios donde hablar, si se le proporcionan los medios para que tome la palabra (…) Pero cuando se trata de adolescentes de barrios difíciles, pensamos que basta con meterlos, en grupos de treinta, en cajas de zapatos para que, espontáneamente, se respeten y se escuchen serenamente unos a otros… (Philippe Meirieu, 2001, p.127)

Lo que la humanidad produce como conocimiento forma parte de nuestra historia, nuestra identidad y no puedo comprender mi presente y proyectar mi futuro sin las huellas del pasado.

Formamos parte de esa historia sin importar quienes la hayan contado, y somos responsables de cambiarla y transformarla. Allí radica el sentido de la educación pero los alumnos no se sienten parte de esa historia.

La cría del hombre nace inacabada, imperfecta, contrariamente a la cría de otras especies que nace dotada de instintos que le posibilitan adaptarse rápidamente a su medio. En la cría de la especie humana, el hombre aún no es hombre; este debe ser construido ¿Cómo es posible? Porque esa cría nace en un mundo humano, ya construido como humano, y lleno de seres humanos. Dicho de otra forma, el carácter humano, la humanidad no está ya en cada individuo que nace, ella es exterior a ese individuo. Lo que es humano es el conjunto de lo que la especie humana produce a lo largo de su historia: prácticas, saberes, conceptos, sentimientos, obras, etc. La cría de la especie humana no se vuelve hombre si no se apropia, con la ayuda de otros hombres, de esa humanidad que no le es dada con el nacimiento, es, al comienzo, exterior al individuo. La educación es esa apropiación de lo humano por cada individuo. La educación es hominización. (Bernard Charlot, 2008, p.57)

Todo ciudadano deber poseer la capacidad de pensar científicamente, para interpretar el mundo, aprender con los modelos científicos, cuestionando las visiones sobre la ciencia y la posición frente a los descubrimientos como también los factores ideológicos. En nuestra concepción de las ciencias circulan modelos determinados de enseñanza, unas formas particulares de actuar en el aula y en el mundo.

Es necesario pensar entonces desde las nuevas filosofías de las ciencias que nos permiten reflexionar sobre la adecuación del modelo de ciencia que transmitimos en nuestras aulas. Esto permitiría modificar los objetivos de la enseñanza, la selección de diferentes tipos de contenidos, la necesidad de usar en el proceso de aprendizaje las ideas iniciales de los alumnos, un nuevo enfoque de los problemas, el trabajo en la argumentación entre otros.

Hoy la educación filosófica se centra en el tratamiento de núcleos problemáticos. Nuestra aproximación a los textos filosóficos es una invitación al diálogo más que una simple actitud operativa, que les permita comprender los argumentos, plantear las dudas, comparar posiciones y por último lo más importante tomar posición para transformar. Es un ámbito del conocimiento que pretende indagar en forma argumentativa en busca de nuevas respuestas. Frente a un problema lo esencial es la búsqueda de distintas posiciones mostrando los logros y limitaciones de cada una provocando la perplejidad y el interés.

Cuando comenzamos a trabajar en este proyecto, nuestro principal objetivo desde la epistemología fue aprender a movilizar a nuestros alumnos a relacionarse de un modo distinto con el saber. A través de las neurociencias nuevos desafíos se presentaban al trabajo docente en el aula. Un modelo distinto de conocer al alumno nos desafiaba a estudiar nuevamente. Es así que Facundo Manes (2014) nos invita a desafiarnos “Las neurociencias aportan nuevas miradas al docente permitiéndole identificar y prevenir posibles dificultades en el aprendizaje, e idear mejores estrategias de enseñanza” (Facundo Manes, 2014, p.12)

Por ello el autor manifiesta la necesidad de un diálogo entre las áreas del conoci-

miento enriqueciendo nuestras experiencias que en definitiva deben estar orientadas, no como único fin pero sí el más importante, a la calidad de los aprendizajes de nuestros alumnos.

Howard Gardner (1995) manifiesta que las ciencias cognitivas tienen fuertes raíces en la filosofía y la define como "un empeño contemporáneo de base empírica por responder a interrogantes epistemológicos de antigua data, en particular los vinculados a la naturaleza del conocimiento, sus elementos componentes, sus fuentes, evolución y difusión." (Howard Gardner, 1995, p.21) Sostiene entonces que podemos pasar toda nuestra existencia sin reflexionar ni un solo momento sobre la experiencia de pensar sobre el ver o palpar el mundo de los objetos. Sin preguntar jamás ¿qué podemos decir sobre nuestras imágenes mentales?, ¿cómo se convierten en la base

determinante de nuestro conocimiento de la realidad? o ¿cómo provocamos su desarrollo en la mente de los sujetos epistémicos?

Las preguntas que vamos planteando a lo largo del trabajo muestran nuestras frustraciones y esperanzas como docentes y nos mueven a entender estas nuevas perspectivas que nos abren los trabajos de especialistas de todas las áreas del conocimiento científico. Los mejores logros académicos se lograran si entendemos al ser humano como un sujeto que aprende en función de su estructura cognitiva, la cual se puede potenciar en un contexto apropiado. Para ello mucha agua ha de correr bajo nuestros puentes, cimientos que parecen derrumbarse bajo nuestros pies dejando la sensación más profunda e íntima de desnudez ante jóvenes que no saben en general porque están allí mirando sin entender cuál es el sentido de la presencia – ausencia de su existencia.

El problema parece manifestarse desde la deficiente preparación del profesorado que hace que los conocimientos necesarios para ingresar a un nivel superior de educación no sean trabajados en el aula. El fracaso escolar se debe al menguado acceso de los estudiantes a los conocimientos necesarios para su desempeño como tales. Así Juan Ignacio Pozo manifestaba: "Lo más preocupante del fracaso escolar no son los alumnos que suspenden, sino los que aprueban y no aprenden casi nada." (Juan Pozo, Aprendices y maestros, 1996, p.21) Pozo entiende que jamás habíamos accedido a una época donde tantas personas están insertas en procesos educativos de toda clase y tantas personas encargadas de hacer que otros aprendan. Esto define a esta sociedad como sociedad del aprendizaje. Por lo cual la riqueza de un país ya no se mide por su poder económico sino por la capacidad de aprendizaje de sus miembros. Ya no es suficiente con aprendizajes rutinarios para alcanzar el éxito, hoy los sujetos requieren de estrategias diferentes y más complejas que le permitan acceder a un conocimiento masivo y diversificado.

Este mismo año se nos presentó en un grupo de Primer Año de Bachillerato, donde como profesores en Filosofía trabajamos con alumnos que realizan el segundo año de Práctica Docente, una hipótesis interesante como punto de partida para establecer un diálogo. El tema que nos

convocaba era la relación entre Pensamiento y Lenguaje, cuando los alumnos plantean la siguiente hipótesis de trabajo: establecer la duda acerca de si en la educación que reciben los jóvenes existe una relación entre el lenguaje académico adquirido y el mejor desarrollo del pensamiento. Ante dicha hipótesis predicen una

consecuencia observacional de sus vidas cotidianas: año tras año los conocimientos trabajados son los mismos y no perciben un progreso en el conocimiento como tampoco en sus esquemas mentales. Ante dicho problema se buscaron algunas interrogantes que guiaran nuestro trabajo en el aula hacia el planteo de un problema filosófico (nada nuevo en verdad) que tenía como supuesto el verdadero sentido de la educación que buscan los jóvenes hoy. Se plantearon así cuestiones del tipo: ¿las percepciones de los jóvenes sobre el sentido de la educación se corresponden o no con la realidad educativa?, ¿la evolución de la psiquis acompaña la evolución del conocimiento?, ¿es posible que en esa percepción de inseguridad esté contenido el aburrimiento y el fracaso de la mayoría de los estudiantes?, ¿existe alguna relación entre esta inseguridad y el acceso al consumo de sustancias químicas en búsqueda de la felicidad?

Débora Kantor (2008) señala que sólo lograremos seguir enseñando si abrimos el juego para una real participación en espacios de escucha, respeto, confianza y autoridad, donde los adultos –educadores que están en jaque deben asumir una presencia sostenida que no implique dependencia. El reto es educar para la responsabilidad y la autonomía logrando proyectos de vida más felices mediante el no retiro del adulto y con fuerte intervención pedagógica. Para esta pensadora argentina el educar es incompatible con la ausencia adulta donde los jóvenes nos reclaman cerca de ellos haciendo la diferencia y no iguales a ellos, adultos que pasan un legado pero habilitan a cambiarlo, enriquecerlo o transformarlo.

El mundo que se nos presenta nos enfrenta a distintas formas de adolescencias y juventudes etiquetadas de modos diversos, donde muchos:

(…) que no pueden ser autores de y protagonistas de su obra devienen espectadores del propio drama, donde lo importante parece estar escrito, y el desenlace es tan previsible como doloroso. (…) El presente no tiene mayor sentido para quienes no pueden percibir el futuro como un abanico de posibilidades, un enigma, un desafío. Los\as jóvenes, como sus mayores, han perdido la esperanza; a lo sumo, creen en promesas. Y cuando se apropian del mensaje de que sus vidas no valen nada y se drogan y son violentos, el problema son las adicciones y la inseguridad. Y si no sucumben y aguantan, son marginales y, por eso mismo, una amenaza, un riesgo. (Débora Kantor, 2008, p.23)

Si el mundo del afuera de la institución educativa es ya perverso lo que puede el docente hacer es comprometerse con esos jóvenes generando mundos posibles que ofrezcan la oportunidad de cambiar o transformar “mi situación en el mundo”.

Matthew Lipman (1997) ya nos decía que “La educación ha de verse como el gran laboratorio de la racionalidad, pero es mucho más realista si lo vemos como aquel contexto en el que los jóvenes aprenden a ser razonables para que puedan crecer como ciudadanos razonables, compañeros razonables y padres razonables.” (M. Lipman, 1997, p.58)

Las neurociencias contemporáneas nos invitan a ingresar en un planteo nuevo ante la relación mente – cerebro y como esta relación influye en nuestros estados de conciencia. La palabra parece ocupar aquí un lugar fundamental y afectar materialmente al cerebro en cuanto a su plasticidad neuronal que le permite modificarse, como afirma Diego Golombek (2013). Si la conciencia, en palabras del autor, es “el conjunto de sensaciones subjetivas que nos ocurren desde el momento de

despertarnos" (Diego Golombek, 2013, p.49) entonces cabe preguntarnos como construyen los humanos sus imágenes o representaciones del mundo y como la experiencia y el aprendizaje modifican esas representaciones en un proceso dinámico. El modo de acceso privilegiado para entender nuestra conciencia parece seguir siendo el lenguaje, como característica distintiva del ser humano y lugar de salida de la conciencia cuando conceptualizamos nuestras percepciones. Todos construimos nuestros mundos o nichos epistemológicos ya sea mediante procesos asociativos (más empiristas) o mediante procesos constructivos (más complejos)

Más recientemente esta contraposición entre un aprendizaje asociativo, dirigido a captar de forma más o menos realista la estructura correlacional del mundo, qué cosas suceden con cuáles, y un aprendizaje constructivo, que supone ir más allá de esa realidad inmediata, construyendo significados y relaciones que no están en el mundo sino en la mente del aprendiz, ha tomado una nueva orientación en la medida en que la nueva investigación cognitiva y neuropsicológica está mostrando de forma convincente que todo proceso psicológico desde la percepción o la atención, al aprendizaje, la memoria o el razonamiento, es un proceso constructivo, que no se limita a registrar las propiedades de los objetos, del mundo tal como es, sino a construir esos objetos, ese mundo sobre el que aprende. (Juan Ignacio Pozo, 2014, p.25)

Filósofos modernos como Descartes, Locke, Hume, Kant y Berkeley, entre otros, intentaron aproximarnos al problema de la conciencia mediante la pregunta: ¿cómo conocemos? Las idas y vueltas entre Racionalismos y Empirismos abrieron paso a la cuestión de la autonomía del sujeto a la hora de elaborar sus imágenes del cosmos. Como transformar los estímulos que llegan a través de los sentidos en datos de conciencia que permiten estructurar de algún modo una representación con sentido que guía las acciones de los sujetos, fue la idea rectora de este proyecto moderno.

Según Golombek el problema estaría en las sensaciones subjetivas, que aparecen en un cerebro hecho de neuronas. Los modernos antes citados pusieron estas cuestiones en discusión al plantear las diferencias entre cualidades primarias y secundarias de los objetos. Así planteada la situación aparece el problema de la división entre dos realidades contrapuestas: el mundo de lo interno y el mundo de lo externo, ¿cómo distinguir la ficción de la realidad?, ¿cómo asegurar que una percepción es más fidedigna que otra?, ¿es el objeto una entidad exterior o forma parte de mi conciencia?, ¿cómo es posible que la conciencia humana pueda dar cuenta de sí misma con pretensión de valides universal?

Cada vez que queremos obligar a alguien a que haga algo de acuerdo con nuestros deseos, y no podemos o no queremos valernos de la fuerza bruta, ofrecemos lo que afirmamos es un argumento racionalmente objetivo. Hacemos tal cosa bajo la pretensión implícita o explícita de que el otro no puede rechazar lo que nuestro argumento defiende porque su validez como tal descansa en su referencia a lo real. También lo hacemos bajo la pretensión adicional explícita o implícitamente de que lo real es universal y objetivamente válido porque es independiente de lo que hacemos, y una vez indicado no puede ser negado. En efecto, decimos que quien no cede a la razón, esto es, quienquiera que no cede a nuestros argumentos racionales, es arbitrario, ilógico o absurdo, e independientemente afirmamos que tenemos un acceso privilegiado a la realidad que hace objetivamente válidos nuestros argumentos. (…) Sin embargo ¿es racionalmente válida esta actitud acerca de la razón

y lo racional?, ¿podemos afirmar que su conexión con la realidad es la que da a la razón el poder preciso que afirmamos posee o debe poseer? (Humberto Maturana, 1996, pp.12-13)

Maturana rechaza por consiguiente que la percepción sea un proceso que revele, aunque sólo sea parcialmente, las características de la realidad como fenómeno independiente del observador. Y explica que aquello que denominamos percepción es una regularidad conductual de un sistema nervioso en correspondencia con un medio donde el señala a una entidad como objeto si una configuración del medio perturba o gatilla en él un cambio estructural. Tal contingencia podrá ser descripta como un objeto independiente para el organismo, pero esto dependerá de la dinámica histórica entre el organismo y el medio en busca de la organización y la adaptación.

El lenguaje es aquí el lugar de encuentro de las explicaciones y descripciones que los observadores realizan a partir de los cuales es posible transformar el mundo.

Lo que explicamos es nuestra experiencia con la coherencia de nuestra experiencia, y al explicar nuestras experiencias cambia nuestra experiencia. Eso es lo peculiar de nuestra existencia humana como seres que existen en el lenguaje, y es al mismo tiempo que nuestra condición de comprensión de nuestra existencia, la fuente de nuestra libertad. (…) todo el vivir humano ocurre como un vivir humano en las relaciones humanas en la continua creación de mundos, ya sea en la ciencia, la técnica, la filosofía, el arte o el simple convivir. ¿Y qué es la epistemología? ¿También es un modo de convivir? Sí. (Humberto Maturana, 1997, p.11)

Por ello afirma que si bien el ser humano no es la medida de todas las cosas como afirmaba Protágoras, si el origen del mundo que vive. Para Maturana la cuestión central a definir, como cuestión humana fundamental es la pregunta por la realidad. Depende de la respuesta a esta pregunta cómo vivimos o viviremos la vida. Donde el observador es considerado aquí como una entidad biológica que puede adoptar, según Maturana, dos formas de explicación de la realidad: a) objetividad sin paréntesis o trascendental; b) objetividad entre paréntesis o constitutiva.

En la primera el observador acepta sin discusión sus habilidades cognitivas y asume la existencia como algo independiente de su percepción o razón (otorgándola a una entidad extra-humana) Camino que considera ciego y sordo a la participación del observador en toda explicación del mundo. Estas entidades independientes del sujeto (materia, mente, energía, idea, Dios,…) constituyen lo real y cualquier otra cosa no es más que simple ilusión y por tanto no verdad. Este observador sólo aceptará una única realidad, un único mundo y por tanto objetivos. Toda explicación de este tipo permite al observador un acceso privilegiado a una realidad objetiva. Aquí, afirma el autor, “una pretensión de conocimiento es una demanda de obediencia” (Maturana, 1997, p.22)

En la segunda, por el contrario, los observadores consideran un absurdo la idea de que la realidad está conformada por entidades independientes de la actividad humana. “(…) El observador trae a la mano los objetos que él o ella distingue con sus operaciones de distinción, como distinciones de distinciones en el lenguaje.” (Maturana, 1997, p.24) Aquí el observador es el generador de toda realidad o realidades diferentes pero igualmente legítimas como productos de sus operaciones de distinción. Utilizará estos dominios de la realidad de acuerdo al criterio de acepta-

ción y será absolutamente responsable de las mismas, aceptando que no hay una explicación última para todo.

El autor nos invita de este modo a establecer un diálogo reflexivo entre las distintas realidades sin anular la del otro como ontológicamente falsa. Cuando utilizamos el mismo criterio de validación para nuestras explicaciones compartimos un dominio cognitivo y esto es válido para la ciencia, las religiones, las políticas, los sistemas filosóficos entre otros. "Debido a esto, toda afirmación que un observador hace es válida en algún dominio de realidad, y ninguno es intrínsecamente falso." (Maturana, 1997, p.28)

¿Cómo opera este criterio de validación en la ciencia hoy? Aquí el criterio defendido adquiere el nombre de criterio de validación de las explicaciones científicas. Para ello formula la especificación de un fenómeno que debe ser explicado y experimentado a través de un mecanismo. Deducir a partir de este mecanismo otro fenómeno que también ha de ser experimentado. Este trabajo científico para generar explicaciones científicas se da a partir del criterio de validación de explicaciones anteriores.

Las explicaciones y afirmaciones científicas sólo serán válidas dentro de la comunidad de los observadores que adhieren consensualmente a ese criterio antes mencionado por Maturana. Este criterio tampoco requiere del supuesto de un mundo objetivo independiente de lo que el sujeto epistémico hace. Por lo tanto niega que la ciencia se caracterice por la medición, la cuantificación y la predicción.

Por ello nos dice que ni científicos ni filósofos comprenden adecuadamente las explicaciones científicas ya que ambos muchas veces creen que la objetividad está ligada a la independencia de la realidad y al hecho de que obtiene su éxito de las predicciones cognitivas exitosas cuando operamos con los objetos. Recordando a Einstein el autor menciona que en algún momento este sostuvo que las teorías científicas eran libres creaciones de la mente humana, si bien esto es así luego deberíamos construir explicaciones racionales que la validen, las cuales pueden ser usadas para explicar el mundo. "De hecho, las explicaciones científicas no explican un mundo independiente, ellas explican la experiencia del observador, y este es el mundo que él o ella vive" (Maturana, 1997, p.38)

Es así que delimita el término realidad como un argumento de una explicación y no como una experiencia. En los distintos marcos teóricos el lenguaje trae a la mano dominios diferentes de la realidad desde una concepción de la objetividad entre paréntesis.

El observar, el reflexionar y la autoconciencia son posibles a través del lenguaje, lo que permite observar el observar. De modo que el aprendizaje que realizamos no implica una adaptación al medio circundante mediante el cual manipulamos la exterioridad a través de una representación. El conocimiento es "la conducta aceptada como adecuada por un observador en un dominio particular que él o ella especifica" (Maturana, 1997, p.78) Por lo cual todo dominio de la realidad es un dominio cognitivo bajo ciertos criterios, todos igualmente válidos que no pueden demandar obediencia alguna. El problema mente – cuerpo no puede ser manejado como entidades inconmensurables, sino como "el acoplamiento recursivo de los dominios conductual y fisiológico" (Maturana, 1997, p.84)

Nuestros argumentos racionales cambiarán y se manifestarán en nuestras emo-

ciones cambiando las operaciones de nuestra praxis mediante el lenguaje. Si bien el lenguaje es aquí definido como un fenómeno biológico que requiere de la neurofisiología de los observadores no se reduce a un fenómeno simplemente neurofisiológico, porque la vida humana es un complejo entre emoción y racionalidad.

Pensamiento, emoción y acción no pueden, como afirman las neurociencias, trabajarse como una disyunción, por el contrario el cerebro es altamente plástico y trabaja en red. Debemos juntar aquello que jamás debió separarse. Antonio Damasio hace una distinción importante entre emociones y sentimientos: "La emoción y las reacciones relacionadas están alineadas con el cuerpo, los sentimientos con la mente." (Antonio Damasio, 2005, pag.13) de ahí que un análisis de estas permita entender algunas de las causas del displacer. Esta aproximación permite comprender el devenir humano fortaleciendo aquellos aspectos que provocan prosperidad y mitigar los que producen dolor.

La emoción es la parte del proceso que se hace público, lo visible, la conducta. Los sentimientos son la parte privada, lo oculto, imágenes mentales privadas cuyo lugar es el cerebro. "Las emociones se representa en el teatro del cuerpo. Los sentimientos se representan en el teatro de la mente." (Antonio Damasio, 2005, p. 32) Por lo tanto las emociones preceden a los sentimientos. Coincidimos con Antonio Damasio que en las sociedades tardomodernas se manipulan los sentimientos de placer y dolor desde formas diferentes, alcohol, drogas, medicamentos y otros sirven como mediador de situaciones que no podemos controlar. ¿Qué estrategias podemos usar entonces si lo que buscamos es provocar sentimientos de placer ante el conocimiento sin caer en estímulos externos a la propia mente?

Recordamos así las enseñanzas de nuestro filósofo uruguayo José Rebellato quien nos advierte que las disciplinas no deben operar desde sus respectivas autonomías porque esto destruye toda praxis transformadora que no somete los saberes a la multidisciplinariedad:

Es un problema de índole epistemológico. Un problema que quizás no se resuelve con planes de estudio nuevos, sino con instancias de discusión, donde se confronten concepciones, métodos, donde se cree un ámbito problematizador, fértil para la búsqueda interdisciplinaria. (José Luis Rebellato, 1989, pp.79-80)

Reiteramos el objetivo que nos convoca, provocar la reflexión para lograr la movilización permanente hacia el placer de la episteme, una episteme que no se presenta como autoridad de los sentidos o bien como autoridad del intelecto. Sino a decir de Karl Popper una verdad objetiva sostenida en el error y falibilidad humana que conduzca necesariamente a un pensamiento crítico. Estimulando la crítica de nuestras propias teorías y presunciones, actitud que la hemos heredado de los griegos.

Aproximadamente entre los siglos V y IV antes de Cristo podemos encontrar en la antigua Grecia los primeros comienzos de la evolución de algo así como un método científico. ¿Qué fue lo que ocurrió allí? ¿Cuáles son los nuevos elementos de esta evolución? ¿De qué modo se relacionan las nuevas ideas con los mitos tradicionales llegados del Este que, según creo, suministraron muchas de las sugerencias decisivas para las nuevas ideas?

Entre los babilonios y los griegos encontramos narraciones acerca del comienzo de las cosas que intentan comprender o explicar la estructura del Universo en términos de la historia de sus orígenes. Dichas narraciones se hacen tradicionales

y se conservan en escuelas especiales a cargo de una clase como sacerdotes o curanderos.

Ahora bien, lo que considero nuevo en la filosofía griega, la nueva adición a todo esto, no consiste tanto en la sustitución de los mitos por algo más científico, cuanto en una nueva actitud frente a los mitos.

La nueva actitud a que me refiero es la actitud crítica. En lugar de transmitir dogmáticamente la doctrina encontramos una discusión crítica de la misma. Algunos empiezan a plantear preguntas, ponen en tela de juicio la integridad de la doctrina o sea su verdad.

La duda y la crítica existían ya sin duda antes de este estadio. Lo nuevo reside en que esa duda y crítica se convierten a su vez en parte integrante de la tradición de la escuela. No puede ser un mero accidente que Anaximandro, el discípulo de Tales, desarrollase explícita y conscientemente una teoría que se apartaba de la de su maestro ni que Anaxímenes, el discípulo de Anaximandro, se apartase de un modo igualmente consciente de la doctrina de su maestro.

La única explicación posible es que el propio fundador de la escuela desafiaba a sus discípulos a que criticasen su teoría y los discípulos convirtieron esta nueva actitud de su maestro en una tradición. Es interesante que esto sólo haya ocurrido una vez, que yo sepa. (Karl Popper, 1963, p. 406-407)

Si bien Maturana discrepa con el criterio de falsación de Popper y de algún modo invierte el orden de los tres mundos popperianos, ya que los objetos surgen con el lenguaje y permiten explicar el fenómeno de la percepción, podríamos decir que defiende esta posición crítica ante el conocimiento de lo que llamamos realidad. La pregunta por el conocer y como conocemos desde esta posición nos impide caer en el reduccionismo de una única realidad y abrirnos a la complejidad de muchas realidades. Y en esas realidades parece que la distinción entre percepción e ilusión es imposible (argumento que utiliza para rechazar la existencia de un mundo de objetos independientes del observador) Por lo tanto el problema sobre la verdad de mi conocimiento parece no poder sostenerse en esta independencia, entonces: verdad ¿dónde estás?

La objetividad entre paréntesis respondería: “Me doy cuenta de que no puedo hacer referencia a una realidad independiente de mí para validar ni explicar y no lo haré. Al mismo tiempo me haré cargo de que al explicar, explico mi experiencia con elementos de mi experiencia en circunstancias de que no puedo distinguir, en la experiencia, entre ilusión y percepción. (…) las explicaciones, (entre ellas las científicas), por lo tanto, pertenecen al ámbito de las relaciones humanas y no tienen ni validez ni existencia propias. En consecuencia, habrá tantas clases de explicaciones como criterios de validación usemos en nuestro aceptar respuestas explicativas” (Maturana, 1996, p.189)

Partiendo de esta hipótesis que no da nada por supuesto, todas las preguntas por el origen se hacen legítimas: ¿cómo surge el lenguaje?, ¿cómo surge la conciencia?, ¿cómo surge el objeto?

El modo en que hemos aprendido a mirar el sistema nervioso con el Dr. Romero Galván, lo ha mostrado como una red de células neuronales que si bien actúan como una red cerrada, depende de un organismo en el cual los cambios en el sistema nervioso afectan las acciones del organismo y viceversa. Aquí parece caerse en

un determinismo estructural, pero aún si así lo fuera no es una limitación sino la condición de todo cambio, de toda libertad: ¿es entonces el origen de la conciencia?

Para Maturana desde este punto de vista el conocer no ocurre en el sistema nervioso, este participa en la interacción del organismo con sus circunstancias en la vida cotidiana. Y como lo decíamos anteriormente, esa participación con otros organismos está mediada por el lenguaje que permite establecer conductas consensuadas. Es así que para él el pensar es un análisis que realizamos como observadores del operar de un sistema nervioso a partir de las conductas de un organismo en un espacio determinado.

Conceptos como realidad, conciencia, objeto entre otros no son producidos por el sistema nervioso como categorías independientes, son construcciones elaboradas a partir de nuestro determinismo biológico en conjunción dinámica con nuestro espacio psíquico. Cualquier epistemología que se pretenda elaborar, afirma Maturana, no puede desconocer este postulado que plantea la arquitectura de un cerebro genéticamente determinado a través de la evolución y que es capaz de soportar la variabilidad de circunstancias que el sujeto ha de enfrentar, pero eso hace que no existan dos sistemas nerviosos de animales dentro de una misma especie que sean idénticos. “Dos interacciones que producen el mismo estado de actividad relativa son idénticos para el sistema nervioso, por más diferentes que parezcan en el dominio cognoscitivo” (Maturana, 1996, p.220) Pero agrega: “toda relación está representada en un estado de actividad relativa de las células nerviosas, pero también, cada estado de actividad relativa actúa modificando la actividad de otras células nerviosas” (Maturana, 1996, p.221)

Estas interacciones muestran que la conservación de la especie depende tanto de la historia evolutiva como de las experiencias pasadas, en este caso podemos hablar de aprendizaje y autonomía como proceso de autoproducción o autopoiesis.

De hecho, si la estructura del sistema nervioso cambia, el dominio de los posibles estados de actividad neuronal del sistema nervioso, y, por lo tanto, el dominio de los posibles estados de comportamiento del organismo mismo, cambian también. Por lo tanto, si como resultado de los cambios estructurales del sistema nervioso el organismo puede continuar en autopoiesis, la nueva estructura del sistema nervioso puede constituir la base para un nuevo cambio estructural que le puede permitir al organismo continuar en autopoiesis. En principio, este proceso puede repetirse recursiva e independientemente a lo largo de la vida del organismo, y genera un proceso de continua transformación estructural que especifica las relaciones de la actividad neuronal que el sistema nervioso genera en su participación en la autopoiesis. (Humberto Maturana, 1996, p.236)

Como nuestro sistema nervioso es plástico y debe subordinarse a la autopoiesis del organismo del cual forma parte, logra su adaptación mediante el aprendizaje; en caso de que no exista acoplamiento entre el organismo, el sistema nervioso y el medio el sistema autopoietico se desintegrará. Por ello para este autor el sistema nervioso no actúa como algunos dicen cotidianamente captando información del medio, sino que al traer un mundo a la mano especifica que configuraciones actúan como perturbaciones generando un cambio. Es así que rechaza enfáticamente la metáfora que compara al cerebro humano con una computadora.

Ya que el espacio físico es ontológica y epistemológicamente singular para los

seres vivos que habitan en él. "(…) nos vemos obligados a reconocer que lo que hacemos en la vida diaria (y en la ciencia) cuando nosotros (u otros) afirmamos tener conocimiento es afirmar <nosotros sabemos> cuando consideramos que nos comportamos en una forma que nosotros y otros aceptan como correcta según cierto criterio acordado dentro del dominio que afirmamos conocer" (Maturana, 1996, p.265)

Habrá entonces tantos dominios cognitivos como dominios de acciones aceptables, y esa participación del sujeto en la construcción de los mundos no implica un desorden o una arbitrariedad sino la posibilidad para el ejercicio de una libertad responsable en nuestras acciones como seres que utilizamos el lenguaje en la conformación de regularidades que funcionan como imágenes del mundo. El hecho de poseer un lenguaje abre nuestras posibilidades de describir, imaginar o relacionar de modo ilimitado permeando todo nuestro modo de estar en el mundo. "Cuando en un organismo se da un sistema nervioso tan rico y tan vasto como el del hombre, sus dominios de interacción permiten la generación de nuevos fenómenos al permitir nuevas dimensiones de acoplamiento estructural. En el hombre esto, en último término, hace posible el lenguaje y la autoconciencia" (Maturana y Varela, 1984, p.117)

Aparece así a partir de la interacción lingüística con otros organismos un nuevo fenómeno: nuestra mente o nuestra conciencia. "(…) en el hombre el lenguaje hace que esta capacidad de reflexión sea inseparable de su identidad" (Maturana y Varela, 1984, p.147

Para la Dra. Anna Estany (2013) del Departamento de Filosofía de la Universidad Autónoma de Barcelona, es necesario una aproximación interdisciplinar a la mente. Plantea que, entre otras disciplinas, filosofía y neurociencias deberían trabajar cooperativamente ya que ambas tienen como interés común la cognición: "El comienzo del siglo XXI está marcado por el desarrollo del estudio del cerebro y por su impacto en las humanidades y, como no podría ser de otro modo, muy especialmente en filosofía. El estudio del cerebro se ha visualizado a través de la neurociencia, en su sentido más general de la búsqueda de las bases neurológicas de las diversas funciones mentales." (p.345)

La pregunta sobre el conocimiento debería interrogarnos desde otro lugar y preguntar-nos: ¿qué hago yo para decidir que conozco o que otro conoce? Esto implica pararse desde otros modelos de interpretación epistemológicos y ontológicos que permeen nuestros desempeños, en particular desde la didáctica, terreno que consideramos muy débil en la formación del profesorado.

La epistemología de Thomas Kuhn (1994) ya presenta mucho de los conceptos planteados por Humberto Maturana. Kuhn es el punto de quiebre con las epistemologías de corte normativo, si bien fue uno de los epistemólogos más criticado por su nueva visión de la ciencia ha dejado en aquellos que lo admiramos un modo distinto de mirar el desarrollo científico que incluye las categorías de: inconmensurabilidad, taxonomías léxicas, comunidades científicas, desarrollo evolutivo de la ciencia, persuasión y consenso, entre otros. Aun cuando fue considerado aquel que pudo derribar todo el aparato teórico del Neopositivismo percibimos un retraso en la comprensión pedagógica de su obra (1962).

Su epistemología fue acusada de irracionalista, relativista e irrealista porque había dejado de lado el rigor científico para caer en un historicismo donde los criterios de verdad independientes del observador se diluían. Sin embargo rechazo estas acu-

saciones aun cuando no pudo escapar a ellas. “A esta altura puede ser claro que la posición que estoy desarrollando es una especie de kantismo posdarwinista. Como las categorías kantianas, el léxico proporciona precondiciones de posible experiencia” (Thomas Kuhn, 1997, p.162) En este sentido Kuhn nos dice que la experiencia de un mundo externo no es más que una nueva Gestalt que se instala a partir de un proceso de aprendizaje en un nicho epistémico donde la verdad queda aceptada en el devenir de un acto de persuasión que un grupo realiza sobre otro.

Esto no implica la negación de un mundo externo sino un nuevo modo de mirar la naturaleza. Lo que se pone aquí en cuestión no es la existencia de esa naturaleza, lo que se pone en cuestión es la posibilidad de demostrar su constitución con independencia de la experiencia perceptual. Si el sujeto epistémico no puede situarse fuera de sus propias percepciones entonces es absurdo pensar que sus explicaciones den cuenta de las regularidades y variaciones de una naturaleza independiente de sus percepciones. Por lo tanto ni representacionismo puro ni solipsismo, ambos extremos son muy peligrosos.

Aunque tanto racionalidad como relativismo están implicados de algún modo, lo que está fundamentalmente en cuestión es más bien la teoría de correspondencia de la verdad, la noción de que el objetivo, cuando se evalúan leyes o teorías científicas, es determinar si, o no, corresponden a un mundo externo, independiente de la mente. Es esa noción, sea en forma absoluta o probabilística, la que estoy persuadido debe desaparecer junto con el fundacionalismo. Lo que la reemplace requeriría todavía una concepción fuerte de la verdad, pero no, excepto en el sentido más trivial, la verdad como correspondencia. (Thomas Kuhn, 1994, p.149)

Ya no hay entonces mejores candidatos para verdadero o falso, solo taxonomías léxicas que dependen de la comunidad científica la cual va armando rompecabezas mediante la resolución de enigmas. Estas taxonomías léxicas permiten tener acceso a variados mundos posibles donde la argumentación es decisiva. Por ello realiza un paralelismo entre la evolución biológica y la evolución del conocimiento, donde luego de una revolución científica los campos del desarrollo científico producen nuevas especialidades al igual que en la evolución biológica se producen nuevas especiaciones. Y así como a partir de la especiación se originan poblaciones aisladas reproductivamente, las nuevas comunidades científicas adoptan un nuevo léxico que las vuelve inconmensurables entre sí en cuanto a la comunicación de sus marcos conceptuales.

¿Qué mundos nos deja Kuhn y Maturana? Los que producen las comunidades científicas. Pero no mundos estáticos sino mapas que nos guían en la interpretación de la naturaleza, que nos llevan a entender, desde otra posición epistemológica y ontológica, cómo se construye el conocimiento científico y que rol debemos cumplir como profesores cuando hacemos circular esos saberes en el aula si en verdad nos centramos en aquel sujeto hacia el cual va dirigida nuestra atención.

¿Puede un mundo que se altera con el tiempo y de una comunidad a otra, corresponder a lo que generalmente se refiere como <el mundo real>? No veo cómo su derecho a ese título puede negarse. Pues da el medio ambiente, la escena, para toda la vida individual y social. Coloca condicionamientos rígidos en esa vida; la existencia continua depende de la adaptación a ellos; y en el mundo moderno la actividad científica ha llegado a ser un instrumento primario para esa adaptación.

¿Qué más puede pedirse de un mundo real? (Thomas Kuhn, 1994, p.159)

Es así que los nichos donde habitamos están mediados por representaciones mentales constituidas por grupos, donde alguno de esos grupos son las ciencias que realizan descripciones que no nos permiten distinguir entre un mundo real y un mundo inventado.

Aclaran Maturana y Varela: "Una explicación siempre es una proposición que reformula o recrea las observaciones de un fenómeno en un sistema de conceptos aceptables para un grupo de personas que comparten un criterio de validación" (Maturana y Varela, 1984, p. 14)

Como reflexión final pensamos que la educación que tenemos hoy no logra ser equitativa y suficiente, pero no porque el nivel socio-económico sea insuficiente sino porque el sistema educativo no cumple con estos propósitos. Reconocemos que los niveles de pobreza parecen haber descendido pero ello no ha actuado positivamente en los resultados educativos. Esto pone de manifiesto que las crisis educativas participan de otras anomalías, entre ellas lo que decíamos al comienzo de este trabajo de reflexión, la Formación Docente es breve en consideración con el tiempo que permanece el docente en el sistema educativo, lo cual promueve saberes momificados, carentes de incertidumbre e historicidad, donde predomina una objetividad sin paréntesis. Si bien creemos enseñar no promovemos aprendizajes, hemos dejado de lado la investigación didáctica para someternos a la reproducción y peor aún legitimamos esa reproducción. Como entonces no aburrir…

Así Maturana y Varela (1984) nos han enseñado que el proceso de aprendizaje es todo para los seres sociales, forma parte de la naturaleza biológica del ser humano. Conocer el propio operar de nuestra conciencia es una tarea que se ha vuelto imprescindible para toda actividad educativa. "Nos realizamos en un mutuo acoplamiento lingüístico, no porque el lenguaje nos permita decir lo que somos, sino porque somos en el lenguaje, en un continuo ser en los mundos lingüísticos y semánticos que traemos a la mano con otros". (Maturana y Varela, 1984, p.155)

La educación es política y es una opción ética. Conocer esto es un acto de opción ante una realidad que mira al otro y su acción en el mundo como dependiente de mi praxis educativa. Que acepta lo distinto y lo otro como posibilidad de diálogo entre construcciones lingüísticas que muestran el operar humano desde la perspectiva de una verdad absoluta que se diluye y permite el acceso a verdades que se hacen.

La praxis y la teoría no están divorciadas, como se acepta en general, quienes nos hemos divorciado de ellas somos los docentes al desvincularlas en aras de una verdad segura que no presente incertidumbres ni desafíos que no podamos enfrentar. Estos discursos muchas veces nos liberan de la responsabilidad de los actos de enseñar y aprender y ocultan nuestro cansancio sumergiendo la actividad docente en una inercia constante. Que esto no se debe decir como políticamente incorrecto, es también una de tantas verdades. Pero en tanto no se diga, la conciencia de nuestra responsabilidad no se manifestará. Si bien parece que la crisis no está instalada en el sistema educativo, la vivencia como docentes dice todo lo contrario, la desestabilización y perplejidad nos encuentra cada vez que llegamos al centro educativo y nos posiciona en ese lugar que Kuhn manifiesta de inseguridad profesional previo a una Revolución.

"La crisis es un conflicto no algo necesariamente negativo, y la salida de él no

está predeterminada. El profesorado está llamado a tener un papel activo en la resolución de conflictos. ¡Ojalá el profesorado pudiera plantearse la crisis – que no problemas – respecto al sistema dominante! Él es parte del conflicto, ante el que cabe adaptarse a lo que se le exige en la nuevas circunstancias, el camino contrario es el de resistirse y trabajar en contra, negociar, presentar sus propias soluciones y defenderlas. Lo que no conduce a nada es ignorar la crisis, pensar que no va con ellos, dimitir y salirse del conflicto (el: "a mí que me jubilen") (José Gimeno Sacristán, 2013, p.250)

Bibliografía.

- Charlot, Bernard (2005), La relación con el saber, Montevideo, Ed. Trilce, 2008.
- Damasio, Antonio (2005), En busca de Spinoza. Neurobiología de la emoción y los sentimientos, Barcelona, Ed. Crítica, 2007.
- Estany, Ana. La filosofía en el marco de las neurociencias. Revista Neural 2013; 56:344-8.
- Gardner, Howard (1995), La nueva ciencia de la mente, Barcelona, Paidós, 2002.
- Golombek, Diego (2008), Cavernas y Palacios, Bs.As., Siglo XXI, 2013.
- Kantor, Débora (2008), Variaciones para educar adolescentes y jóvenes, Bs.As., del estante editorial, 2008.
- Kuhn, Thomas (1962), La estructura de las revoluciones científicas, México, FCE, (1996)
- Kuhn, Thomas (1994), "El camino recorrido desde La Estructura de las Revoluciones Científicas", en Otero H. (coord.), Kuhn hoy, Montevideo, FHCE, 1997.
- Lipman, M. (1997), Pensamiento complejo y educación, Proyecto Didáctico Quirón, Programa Filosofía para niños, Madrid, La Torre, 1997.
- Manes, Facundo (2014), Usar el cerebro. Conocer nuestra mente para vivir mejor. Bs. As., Ed. Planeta, 2014.
- Maturana, H., Varela, F. (1984), El árbol del Conocimiento, Bs.As., Ed. Lumen, 2003.
- Maturana, Humberto (1996), La realidad ¿Objetiva o Construida?, España, Ed. Anthropos, 1997.
- Maturana, Humberto (1997), La objetividad. Un argumento para obligar, Chile, Ed. Dolmen, 1997.
- Meirieu, Philippe (1998), Frankenstein Educador, Barcelona, Ed. Laertes, 2001.
- Popper, Karl (1963), Conjeturas y Refutaciones, Barcelona, Paidós, 1983.
- Pozo, Juan Ignacio (1996), Aprendices y maestros, Madrid, Alianza Editorial, 1998.
- Pozo, Juan Ignacio (2014), Psicología del Aprendizaje Humano, Madrid, Ed. Morata, 2014.
- Rebellato, J. (1989), Ética y Práctica Social, Montevideo, Ed.EPPAL, 1989.
- Sacristán, José Gimeno (2013), El sentido de la Educación, Madrid, Ediciones Morata, 2013.

Capítulo VIII

EL CEREBRO, LAS EMOCIONES Y EL APRENDIZAJE

¿SERÁ IMPORTANTE CONOCER EL FUNCIONAMIENTO DEL CEREBRO Y EL MANEJO DE LAS EMOCIONES A LA HORA DEL APRENDIZAJE?

Lic. Ps. Marianella Aguirre Freitas

1) INTRODUCCIÓN

En el presente apartado, pretendemos plasmar *la importancia que tiene el cerebro como órgano* que *guía la vida de los seres humanos*, la función que cumplen las *emociones* a la hora del *proceso de hominización* en el ser humano, aquello que lo hace diferente de otras especies pues, para su buen desarrollo, se hace imperioso el contacto con el otro especialmente si se trata de sus progenitores de los cuales requiere cuidado, protección y sobre todo mucho afecto para lograr sobrevivir; y la *función de adaptabilidad* por medio del *aprendizaje*, la que desde su aparición sobre la tierra le ha servido como posibilidad para poder sobrevivir y adaptarse a los diferentes cambios impuestos muchas veces por la naturaleza y en otras oportunidades por sí mismo, lo que le ha permitido permanecer y no extinguirse como otras especies, pudiendo saltear adversidades que en diferentes oportunidades se le puede haber planteado.

2) EL CEREBRO Y SU FUNCIONALIDAD VISTO DESDE LAS NEUROCIENCIAS

Temáticas como las neurociencias, la neuropsicología, así como el neuroaprendizaje y la neuroeducación, son sumamente nuevas y complejas a la hora de su abordaje, pero consideramos que si no comenzamos al menos a “conversar sobre ellas”

como forma de familiarizarnos con su terminología, su significado, la importante función que cumple cada una en las diferentes áreas donde se da su aplicabilidad, […], tampoco avanzaremos en su abordaje ni en la complejidad que ellas conllevan y la necesidad que se hace llevarlas a nivel de la educación.

Con respecto *al cerebro y las emociones*, podemos decir que el cerebro humano se encuentra conformado por lo que conocemos como "los tres cerebros": el reptiliano o impulsivo, el límbico o emocional y el racional o córtex prefrontal y es a partir de allí desde donde intentaremos realizar el paralelismo entre emociones y aprendizaje.

Sobre *el cerebro y el aprendizaje*, merece destacarse que consideramos que tanto su conocimiento como su abordaje desde las neurociencias, darían quizá una posibilidad para idear nuevas estrategias donde se pueda apoyar el aprendizaje así como aportarían nuevas miradas al cuerpo docente sobre el mismo (que es lo que nos embarca en este momento) permitiendo identificar y prevenir posibles dificultades que pueda presentar el alumnado respecto a determinadas instancias de aprendizaje, por ejemplo.

3) DESARROLLO NEUROPSICOEVOLUTIVO DEL SER HUMANO

El niño llega al mundo dotado de un *aparato sensitivo* que le posibilita percibir y conocer todo su entorno de una manera excepcional. Este aprendizaje además cuenta con el acompañamiento de un órgano especializado que le permite desarrollarlo y fortalecerlo: el *cerebro*, órgano que desde la concepción y durante toda la vida intrauterina se va formando y especializando con el fin de dar lugar a los diferentes *aprendizajes* para el individuo, posibilitando paralelamente el desarrollo de la *afectividad* y las *emociones*, las que serán un factor primordial durante toda su vida, sobre todo en lo que refiere al relacionamiento y la sociabilidad con las diferentes personas y/o sub sistemas con las que interactúe contando con un rol protagónico, ya que constantemente y gracias a la *neuroplasticidad* se encuentra en un continuo aprendizaje y cambio que se llevará a cabo a lo largo de toda su vida.

Tomando como referencia sobre el cerebro la afirmación que hace GOLOMBEK, D., "… a diferencia del cerebro de otros animales, el del ser humano nace en un estado tan grande de inmadurez que el bebé apenas si resulta viable, pues es incapaz de valerse por sí solo y, si fuera abandonado por sus padres, moriría en pocas horas…, sus circuitos neuronales no están del todo establecidos, no todas las neuronas han crecido hasta donde deben ni han lograron tocar a la que les sigue en la vía neural, ni sintetizaron los mediadores químicos para comunicarse entre ellas, se da una situación similar a la de comprar una casa que aún está "en obra"…, la forma que adopte el cerebro acabado dependerá de la crianza y la educación, que no solo permiten que el niño sobreviva a pesar de su indefensión, sino que determinan el acabado final del *hardware* de su cerebro, le instalan buena parte del *software* y le cargan como *base de datos* todo lo que ya conoce la cultura en que se nace…" (2013).

Siguiendo la línea que refiere sobre el *cerebro y las emociones* importa destacar, tal cual refiere el doctor e investigador en neurociencias norteamericano SCHORE, A. "… la madre *moldea el cerebro* del niño en el primer año de vida…" (2012). ¿Cómo podríamos explicar tal afirmación realizada por el autor? Siguiendo la actual línea de

investigación en neurociencias, hemos de respondernos a la presente interrogante sobre lo expuesto por dicho autor teniendo presente como ya ha sido mencionado, que el cerebro del niño al nacer se encuentra en un importante estado aún de inmadurez e indefensión, estando sí dotado de un muy buen aparato sensitivo, donde la relación de *apego madre – bebé* presenta una importante relevancia ya que se da de una manera sumamente estrecha y positiva, posibilitando así el desarrollo del hemisferio cerebral derecho que tiene a su cargo la función básicamente referente a la *madurez afectiva y emocional* en el ser humano, por tanto el hecho de que dicha relación se vea fortalecida redundará en una muy *buena calidad en el desarrollo de la vida afectiva y emocional del individuo*, lo que incidirá en las diferentes relaciones que a futuro deba concretar: con su núcleo socializador primario – la familia – luego con sus pares, más tarde con el cuerpo docente, posteriormente a la hora de la elección de la pareja, […].

En este período en la vida del niño, importa resaltar que lo más significativo es la comunicación de tipo gestual, el sostén con la mirada, la "lectura" de expresiones faciales, […], pues es un *tipo de comunicación madre – bebé que se da de hemisferio derecho a hemisferio derecho, de afectividad y emociones a afectividad y emociones* – donde el desarrollo y buen manejo de las emociones es lo prioritario, ya que *el niño es pura emoción y afecto*, el desarrollo del habla y otras actividades de tipo cognitivas, recién aparecerán hacia los veinticuatro meses de vida y también será este buen desarrollo afectivo muchas veces, el que tenga que ver con la prevención de la formación de patologías de tipo psiquiatrías como por ejemplo algunos estado de angustia y depresiones y/o también algunas de los conocidos dentro del Trastorno de Espectro Autista (TEA).

4) EL CEREBRO Y LAS EMOCIONES

No podemos comenzar a hablar de emociones sin primeramente referir a que éstas se encuentran asociadas a una red del cerebro conocida como *sistema límbico* el que entre sus funciones tiene también la de detectar las relaciones emocionales con los pensamientos, los objetos, las personas y los sucesos. El mismo interacciona velozmente (y aparentemente sin mediar estructuras cerebrales superiores) con el sistema endócrino y el sistema nervioso periférico. Si por ejemplo el sistema límbico se encontrase incompleto, el cerebro sería muy poco funcional.

GORDON, E. y WILLIAMS, L. (2013), aseguran que todo lo que hacemos en nuestra vida está basado en la determinación del cerebro para minimizar el peligro o maximizar la recompensa: *principio de organización* del cerebro. El sistema límbico procesaría los datos que recibe y posteriormente tendría la función de orientar sobre cuales estímulos deberíamos prestar atención y cuál sería la mejor y más efectiva manera. Emociones como la curiosidad, la felicidad, la alegría, […], estarían indicando que nos *acercásemos a esos estímulos*, por su parte emociones como la ansiedad, la tristeza, el miedo, […], nos invitarían a alejarnos de esos estímulos. Aquellos a los que *tendemos a alejarnos serían amenazas primarias* como por ejemplo el hambre, el ver una cara enojada o desconocida, […], mientras que aquellos que nos *ayudan a sobrevivir* serían *recompensas primarias* como por ejemplo la comida, el ver una cara familiar, sonriente, […].

El sistema límbico se activa con mayor intensidad al percibir un peligro que una recompensa. La activación por peligro es mucho más rápida, duradera y difícil de desactivar que la provocada por una recompensa.

Aunque *el sistema límbico se activa en todas las personas*, lo hace de forma particular en cada una, quedando registrado cada vez que se activa mediante experiencias propias guardadas y etiquetadas como peligrosas que serán como *puntos de fijación* a la hora presentarse una emoción similar y poder resolver la situación tomando como "referencia" esta primera forma de resolución y poder resolverla de una forma similar.

Cuando éste se encuentra *sobreactivado* ya sea por peligros reales, imaginarios o grandes recompensas, el cerebro comienza a funcionar mal (es el momento en que se puede comenzar a gestar una situación de estrés, por ejemplo). Muchas veces sucede sin que nos demos cuenta y puede generarnos una falta de confianza. Esta sobreactivación, reduce también los recursos disponibles para el funcionamiento del córtex prefrontal, hay menos glucosa y oxígeno para comprender, decidir, memorizar, recordar e inhibir pensamientos. El solo hecho de ver rostros enojados en lugar de sonrientes, es capaz de afectar el funcionamiento del córtex prefrontal, dándonos la pauta de cómo es de gran facilidad sobrecargar el sistema límbico y de esta manera reducir el funcionamiento del córtex prefrontal.

GROSS, J. (2012) propone que podemos realizar tres elecciones para evitar que una emoción nos sobrecargue:

1) Selección de la situación: buscar el momento adecuado;

2) Modificación de la situación: si no resulta de una manera, cambiarla;

3) Desvío de la tensión: tratar de desviar la ansiedad, la tensión y los nervios que nos provoca el exponernos.

Éstas funcionan bien siempre que no hayan aparecido las emociones, pero si ya lo han hecho se cuenta con dos opciones diferentes:

1) Expresarlas: por ejemplo si se está alegre reír.

2) Cambio cognitivo: etiquetar o reformular la emoción: cuando *etiquetamos una emoción*, activamos una región del cerebro encargada de frenar pensamientos, entonces como se piensa menos se sobrecarga menos. El *reformular la emoción* por su parte, se basa en aplicar algunas técnicas según corresponda la situación. Ellas son: a) *reinterpretar*: consiste en cambiar una idea de algo que nos hace mal, por una idea positiva; b) *normalizar*: describir conscientemente emociones negativas que se pueden presentar para reducir así su amenaza; c) *reordenar la información*: cambiar jerarquías establecidas en nuestra mente; d) *reposicionarse*: ponerse en el lugar de otros para tener una nueva mirada sobre la situación. Estas técnicas son poderosas para poder gestionar lo que se sienta y así evitar sobrecargar el sistema límbico.

4 – 1) PRINCIPALES EMOCIONES PRESENTES EN EL SER HUMANO Y SU RELACIÓN CON EL CEREBRO

Con respecto a las *emociones y los sentimientos*, podemos decir que las emociones parecen sentimientos conscientes, aunque, en realidad son respuestas fisiológicas a diferentes estímulos. Se generan continuamente y por lo general no nos damos cuenta. También que *existe un ida y vuelta* entre el *sistema límbico y el córtex prefrontal*, en otras palabras, que la emoción y la razón tratan de "conversar"

de alguna forma. S*e puede sentir de manera consciente muchas de las emociones y al ser de ida y vuelta muchos de los pensamientos pueden afectar las emociones.*

Referente a *la percepción y las emociones*, es de destacar que todas nuestras percepciones influyen en el comportamiento y las ideas que tenemos. Las conexiones neuronales son las responsables de como miramos y entendemos el mundo. Son como una *red de significados* que nos ayudan a comprender las cosas posibles que vemos. Dan forma a nuestras interacciones con el mundo. Son originados estos circuitos por una combinatoria de elementos genéticos y experiencias de vida.

Sobre *la ansiedad y el miedo*, podemos referir que *sentir mariposas en el estómago antes de presentarnos a una prueba examinadora es normal o esperado*, pero cuando esta ansiedad se va acumulando, nos paraliza y va haciendo que ya ni nos presentemos más a rendir la prueba examinadora, el significado es otro, tal vez se esté volviendo una fobia y ésta se encuentra dentro de la rama de las patologías que deben ser tratadas por un especialista.

Haciendo referencia a *la ira*, podemos decir que el dominio de ésta, está destinada a controlar las reacciones físicas causadas por la activación de dicha emoción. No cambia la causa o la habilidad que tiene para irritar al sujeto. Su control reduce el impacto de la emoción en el cuerpo y permite dominar su experiencia.

Sobre *los miedos creativos*, podemos decir que en muchas oportunidades, ha permitido al ser humano desarrollar nuevas tecnologías y derrotar a sus predadores.

Con respecto *al estrés*, es difícil detectar cuando alguien lo está experimentando, por ejemplo para algunos navegar en barco en el océano les resulta sumamente apasionado mientras que para otros el mismo hecho les genera un fuerte pánico sólo de pensarlo. Según DIAMOND, D. (2013), podemos resaltar que estamos ante una situación de estrés si las siguientes situaciones suceden: a) La existencia de una excitación fisiológica medible por un tercero; b) Cuando el estímulo que causa el estrés debe ser percibido como aversivo; c) Cuando el sujeto siente que no tiene el control sobre el estímulo que le está excitando fisiológicamente.

Y qué podemos decir *sobre el amor*…, pensar que es un sentimiento universal es bastante lógico, pero también hemos de pensar que ha de haber ciertos componentes químicos y conexiones cerebrales implicadas en este sentimiento. Cuando el cerebro está enamorado tiene ciertas similitudes a cuando está mentalmente enfermo o bajo el efecto de sustancias psicoactivas (cocaína). Cuando nos sentimos atraídos por alguien quizá sea porque de manera no consciente nos gusta sus genes, también cumple un importante rol el olfato, pues ese *olor del otro* que nos atrae, es el más parecido al de nuestros padres. Si hablamos de amor, debemos saber que hemos de tener presente a la bioquímica personal, es decir, la activación de ciertas zonas del cerebro que estimulan el corazón y nos hacen sentir “mariposas” en el estómago. FISHER, H., describe tres etapas para el amor: a) *la del deseo o lujuria*: conducida por las hormonas sexuales testosterona y estrógeno; b) *la del enamoramiento o atracción*: estamos obsesionados y solamente pensamos en el ser amado, se asocia a la bajada de los niveles de serotonina y la subida de dopamina y norepinefrina; c) *la del cariño o conexión*: sucede cuando la relación está destinada a durar, la hormona liberada por las mujeres es la oxitocina que también se libera en el orgasmo y además en el momento del nacimiento de un hijo, otra segunda hormona liberada es la vasopresina.

La pasión emana de nuestro motor cerebral conservado evolutivamente, el *nucleus caudade*, que *nos da un baño* con el estimulante natural: la dopamina. Por otra parte, muchos estudios concluye en que los seres humanos enamorados *somos más creativos*, el amor altera nuestros pensamientos disparando un proceso global en el cerebro, promoviendo así la conexión entre áreas distantes no especializadas e interfiere con el pensamiento analítico. También importa destacar que el romanticismo induce pensamientos con perspectivas de largo plazo, así como promueve el surgimiento de ideas novedosas.

En síntesis: *las emociones pueden resultarnos obvias cuando las sentimos, de igual manera misteriosas. Serían quizá los estados de nuestro cerebro que mejor conocemos y entendemos. Pueden hacerse notar despacio o de golpe, ser evidentes u opacas. Aunque están justo en el "centro nuestro", parecen tener "vida propia": nos llevan y nos traen, nos hacen sentir cosas sin entender bien el motivo, […].*

El Dr. LEDOUX (1990), logró demostrar que *la amígdala es la guardiana de las emociones en el cerebro*. La relación directa entre el tálamo y la amígdala posibilita que ésta reciba inmediatamente todas las señales procesadas por los sentidos. Esto permite que inicie respuestas antes de que la información sea comprendida o analizada por el córtex. La amígdala produce reacciones casi instantáneas y automáticas, como reírse, luchar, correr, llorar, […]. Luego de aproximadamente un cuarto de segundo esta información recién llega al córtex, o sea después recién de este tiempo podemos decir que *se vuelve racional.*

Teniendo en cuenta lo expuesto hasta el momento: *¿Cómo podríamos describir entonces a las emociones?* Resulta de suma complejidad el poder describirlas, pero en un intento por hacerlo, podríamos decir, tomando palabras de Bachrach, E., que *"…serían estados del cuerpo que se originan a partir de recompensas y castigos…"*(2013). Las recompensas cuentan con una connotación positiva y representan las cosas que tanto las personas como algunos animales intentan obtener en reiteradas oportunidades esforzándose para ello. Por su parte los castigos representan aquello que queremos evitar. *Cuando somos conscientes de nuestras emociones somos capaces de experimentar nuestros sentimientos.* Este reconocimiento denota un importante aspecto de nuestra conciencia.

Lo más importante de las emociones, es que la función de las mismas se encuentra en la acción de dirigir nuestro comportamiento.

5) LA INTELIGENCIA Y EL CEREBRO

5 – 1) LA INTELIGENCIA: ¿UNA CAPACIDAD? ¿Y EL COEFICIENTE INTELECTUAL? ¿Y LAS MÚLTIPLES CAPACIDADES? ¿Y LA INTELIGENCIA EMOCIONAL…?

5 – 1 – a) HACIA UNA DEFINICIÓN DE INTELIGENCIA.

Comenzaremos entonces intentando acercarnos *a una definición de inteligencia*. Según lo propuesto por STERNEBERT y sus colegas (1981) la inteligencia sería *"…una capacidad práctica para resolver problemas, una habilidad verbal y una competencia social…". La primera* haría referencia a usar el razonamiento lógico, relacionar ideas y ver un problema en su totalidad; *la segunda* tendría que ver con el empleo y comprensión de del lenguaje hablado y escrito de manera desarrollada

y *la tercera* haría hincapié en la interacción con otros. Otra definición nos diría que *"…es el conjunto de habilidades cognitivas o intelectuales necesarias para obtener conocimiento y utilizar esos conocimientos de forma correcta con el fin de resolver problemas que tengan un objetivo y una meta bien descrita…".*

5 – 1 – b) LA MEJOR FORMA PARA "MEDIR LA INTELIGENCIA…"

Sobre el *coeficiente intelectual*, podemos significar que se lo define como *"…una medida de la inteligencia expresada en un número…".* Corresponde entonces realizar un recorrido por las diferentes pruebas a lo largo de la historia que se han desarrollado para medir el coeficiente intelectual.

5 – 1 – c) ALGUNAS TEORIZACIONES SOBRE INTELIGENCIA

Desde las *teorías cientificistas*(13) podemos referir que ha habido un intento para lograr medir la inteligencia, como una manera de analizar niños con retrasos mentales y niños normales, ha sido la propuesta realizada hacia principios del siglo XX por los investigadores BINET, A. y SIMON, T. (1904), bajo el nombre de *"Escala métrica de la inteligencia de Binet – Simon"* (1905), para el diagnóstico del grado de retraso mental, con el fin de poder distinguir entre los retrasos debido a déficit de inteligencia y los debido a condiciones desfavorables del medio y de la escolaridad. Definen a la inteligencia por su génesis en el niño y sus grados: edades sucesivas de desarrollo mental. La prueba centralmente se propone saber cuántos años de retraso o adelanto tiene el niño, es decir, detectar el grado de madurez mental. TERMAN, L. (1927) y SPERMAN Ch. (1975), consideran a la inteligencia como una única capacidad general para formar conceptos y resolver problemas. Basándose en esto, elaboran técnicas de medición para esta capacidad con el fin de obtener un único coeficiente intelectual. Los resultados obtenidos y analizados, darían como resultado el coeficiente intelectual. Por lo general son comparados con el rendimiento escolar en el niño, lo que les da el nombre de *"Tests de rendimiento escolar".*

En ningún momento ha sido cuestionado el hecho de *porque las pruebas valoraban más ciertas funciones* como las lógico – matemáticas o lenguaje como sucede con las de la Escala Wechsler publicada hacia el año 1955.

Por su parte el *enfoque constructivista – piagetiano*, sostiene que *"…el ser humano desde los aspectos biopsicosocial y afectivo, es una construcción propia que realiza como resultado de la interacción de estos factores…".* A diferencia de la psicometría, a través de la indagación intenta comprender y describir cualitativamente la naturaleza móvil y progresiva de la inteligencia. Este enfoque calificaría entonces una respuesta como necesaria en una etapa de construcción de conocimiento y nunca como poco inteligente.

También dentro de esta línea, encontramos lo que propone VIGOTSKY, L. *sobre la inteligencia*, para quién *"…el sujeto es un ser eminentemente social y el conocimiento resulta ser un producto social…".* Justifica esto señalando que los procesos psicológicos superiores (comunicación, lenguaje, razonamiento, metacognición, […]) se construyen primero en el contexto social, y se reconstruyen a través del proceso de internalización en el sujeto, haciendo referencia puntualmente a que *"…en el desarrollo cultural del niño, toda función aparece dos veces: primero, en el ámbito social y más tarde en el ámbito individual; primero entre personas (interpsicológico) y luego en el interior del propio niño (intrapsicológico)... Todas las funciones superiores se originan como relaciones entre seres humanos".*

5 – 1 – d) LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES

Posterior a todas estas tendencias que intentan arribar a una definición de inteligencia comenzando por las que primero se basaron en un número, en una construcción, […], asistiríamos a la descripción de un modelo de inteligencia que ha resultado revolucionario: la ***Teoría de las Inteligencia Múltiples*** propuesta por GARDNER, Howard (1983), el que expone *ocho tipos de inteligencias o capacidades* que estarían presentes en los seres humanos.

Como antecedentes de dicha teoría podemos señalar los *trabajos de* THOUSTON, L. y GUILFORD, J. *El primero* describe habilidades que emplearían los individuos para sobrevivir y tener éxito social: habilidades espaciales, perceptivas, numéricas, lógicas, verbales, de memoria, razonamiento aritmético y deductivo. *El segundo*, refiere a que la estructura del intelecto se compone de cuatro contenidos, cinco operaciones y seis procesos.

Como *otro antecedente* señalaríamos *la teoría de* STERNBERG, R. *"Teoría triárquica de la inteligencia"*, en la que propone tres tipos inteligencias: creativa, analítica o académica y práctica. *"…su teoría triárquica de la inteligencia es uno de los aportes a este modelo de concepción de la inteligencia…, tiene en cuenta factores contextuales y sociales además de las habilidades humanas…"* Esta teoría, en situaciones de vida real se prueba a sí misma, ejemplo de ello son los niños que han sufrido experiencia de vida en la calle, los que pueden realizar operaciones matemáticas para sus intercambios, sin embargo, en las clases de matemáticas en la escuela fracasan.

Referente a la *teoría propuesta por* GARDNER, H. es de destacar que afirma que *"…ésta pluraliza el concepto tradicional de inteligencia. Una inteligencia implica la habilidad necesaria para resolver problemas o para elaborar productos que son de importancia en un contexto cultural o en una comunidad determinada. […] Los problemas van desde crear el final de una historia hasta anticipar un movimiento de jaque mate en ajedrez pasando por remediar un edredón. Los productos van desde teorías cientificistas hasta composiciones musicales, pasando por campañas políticas exitosas".*

En su teoría "…intentó rectificar algunos errores de los investigadores anteriores, quienes para él ignoraron la biología, no lograron explicar los niveles más elevados de creatividad y fueron insensibles a la hora de describir la variedad de roles sociales destacados".

Brinda algunas precisiones sobre las áreas cerebrales relacionadas con el funcionamiento de algunas habilidades cognitivas y señala: *"…el sistema nervioso central es el determinante físico principal de cada una de las inteligencias, pero no es el único al que recurre…"*. Debe asociarse también al entorno cultural, así como a la forma que una comunidad reconoce como inteligente a la hora de resolver determinados problemas.

Adentrémonos ahora en ver cada una de las inteligencias descritas por el autor:

5 – 1 – d – 1) *La inteligencia musical:* ciertas partes del cerebro que se sitúan generalmente en el hemisferio derecho, desempeñan un papel importante en la percepción y la producción musical. Estudios en niños prodigios y autistas, prueban la existencia de áreas cerebrales específicas involucradas en el procesamiento musical. La música constituye una facultad universal presente en todas las culturas;

puede definirse entonces como la capacidad de percibir, discriminar, transformar y expresar las formas musicales. Permite crear y comprender significados a través del sonido. Quienes la evidencian se sienten atraídos por los sonidos de la naturaleza y por todo tipo de melodías.

5 – 1 – d – 2) *La inteligencia corporal – kinestésica:* el control del movimiento corporal se encuentra localizado en la corteza motora; cada hemisferio cerebral domina los movimientos correspondientes al lado opuesto; en ocasiones puede ser dañada por lesiones cerebrales. Es la capacidad para usar el cuerpo o partes de él para crear productos, o resolver problemas. Incluye habilidades de coordinación, movimiento, destreza, equilibrio, flexibilidad, fuerza, velocidad y la percepción de medidas de volúmenes.

5 – 1 – d – 3) *La inteligencia lingüística:* el área del cerebro llamada área de Broca, constituye una de las localizaciones de esta inteligencia. Una lesión en esa zona puede afectar la capacidad lingüística mientras que el resto de los procesos mentales no sufren alteración. Se manifiesta en la capacidad de utilizar las palabras de manera efectiva, en forma oral o escrita. Incluye la habilidad en el uso de la sintaxis, la fonética, la semántica y los usos pragmáticos del lenguaje.

5 – 1 – d – 4) *La inteligencia lógico-matemática:* podríamos decir que es el arquetipo de la inteligencia en bruto. Existen ciertas áreas del cerebro que son más determinantes para el cálculo matemático que otras. Se manifiesta en la capacidad para usar los números de manera efectiva y razonar adecuadamente. Incluye la sensibilidad a los esquemas y relaciones lógicas, las afirmaciones y las proposiciones, las funciones y otras abstracciones relacionadas.

5 – 1 – d – 5) *La inteligencia espacial*: el hemisferio derecho es la sede más importante del cálculo espacial. Las lesiones en ese hemisferio traen aparejadodesorientación, falta de reconocimiento de caras o escenas y detalles pequeños. Esta capacidad hace posible que los individuos perciban información visual o espacial así como pensar en tres dimensiones.

5 – 1 – d – 6) *La inteligencia naturista*: es la capacidad que tienen algunas personas para detectar flora y fauna, para establecer distinciones en el mundo natural y para utilizar productivamente sus habilidades. Ejemplo de poseer este tipo de inteligencia es Charles DARWIN. Supone la capacidad de distinguir, clasificar y utilizar los elementos del entorno, sea animales o plantas, personas u objetos, tanto del medio urbano como suburbano o rural. Incluye las habilidades de observación, experimentación, reflexión y cuestionamiento del entono.

5 – 1 – d – 7) *La inteligencia interpersonal:* la localización cerebral se encuentra en el lóbulo frontal y su alteración puede generar trastornos profundos en la personalidad. Se construye a partir de una capacidad para percibir distinciones en los demás y supone la posibilidad de llevar a cabo interacciones eficaces con ellos. Permite la lectura adecuada de sentimientos y emociones en los otros a pesar de su intención de ocultarlas. Todas las culturas se caracterizan por la necesidad de cohesión grupal, liderazgo, organización, solidaridad, […].

5 – 1 – d – 8) *La inteligencia intrapersonal:* su localización cerebral corresponde al lóbulo temporal. Lesiones en esta área pueden producir bruscos cambios de humor, o lentitud, apatía, depresión, […]. Los niños autistas son un ejemplo de personas con esta capacidad dañada, son incapaces de referirse a sí mismos pero pueden

mostrar habilidades extraordinarias en el área musical o computacional. Esta inteligencia tiene que ver con la capacidad de acceder a la propia vida emocional, reconocer y distinguir los propios sentimientos, discriminar emociones, ponerles un nombre y recurrir a ellas, como medio de orientar y entender la propia conducta.

Aplicar el concepto de Inteligencias Múltiples, implica desarrollar estrategias didácticas que consideren las diferentes posibilidades de construcción del conocimiento que tiene el individuo. Si el niño no comprende a través de la inteligencia que elegimos para formarlo, hay que considerar que existen otras siete inteligencias diferentes más para intentarlo. Modificar el currículo, repensar la finalidad y los objetivos de la educación, desarrollar un nuevo concepto y sistema de evaluación se hace imprescindible a la luz de esta teoría.

Transformar la escuela en lo que el autor ha llamado educación centrada en el individuo para la comprensión, no es fácil. Hemos de enfrentar instituciones poderosas. No debemos olvidar que una sociedad estratificada necesita que sus instituciones, en este caso la escuela, reproduzcan dicha estratificación.

5 – 1 – e) LA INTELIGENCIA EMOCIONAL

Podemos destacar que de lo que GARDNER, H. llamó *Las Inteligencias personales* (intra e inter personal), habría un paralelismo con lo que hoy conocemos bajo en nombre de *Inteligencia Emocional*, la que fue propuesta por el Investigador y Psicólogo norteamericano GOLEMAN, Daniel (1995).

El autor define a la misma como *"…la capacidad de reconocer nuestros propios sentimientos y los ajenos, de motivarnos y de manejar bien las emociones, en nosotros mismos y en nuestras relaciones…"*. Considera cinco aptitudes emocionales, clasificadas a su vez en dos grandes grupos: *Aptitud Personal* (autoconocimiento o autoconciencia, autorregulación y motivación) y *Aptitud Social* (empatía y habilidades sociales).

Sobre las *Aptitudes Personales* podemos decir que son las que tienen que ver con lo intrapersonal para el sujeto (las emociones internas):

Sobre el *autoconocimiento o autoconciencia,* las regiones cerebrales relacionada con ella nos ayudan a aplicar la ética y a tomar decisiones. "Para tomar una buena decisión, tenemos que aplicar sentimientos a los pensamientos…" (DAMASIO, A.). Estos proceden de los centros corticales del cerebro medio que interactúa con una zona concreta del córtex prefrontal.

Con respecto a la autorregulación o autodominio, podemos destacar que estaría relacionada con el hecho de que una persona tenga un excelente rendimiento tanto individual así como a nivel empresarial. La zona cerebral más importante relacionada con la autorregulación es el córtex prefrontal.

Referente a *la motivación*, podemos decir que es lo que nos impulsa a actuar para conseguir un objetivo *"…para conseguir que hagamos lo que nos interesa, la naturaleza la convierte en un placer…"*. Con el fin de activar nuestras motivaciones, se activan circuitos convergentes en una zona del córtex prefrontal izquierdo, las que nos mostrarían las gratificaciones que tendríamos a la hora de alcanzar el objetivo perseguido.

Sobre las *Aptitudes Sociales*, podemos decir que son las que tienen que ver con lo interpersonal en la vida del sujeto (las emociones a nivel social o en la interacción):

Haciendo referencia a *la empatía*, podemos decir que es la aptitud básica de la conciencia social: percibir lo que piensan y sienten los demás sin que nos lo digan

con palabras. Podemos distinguir tres tipos de empatía: *la cognitiva, la emocional y preocupación empática.* Con respeto a la primera es de destacar que refiere "poder ver" como la otra persona es capaz de ver por si las cosas y de esta manera adoptar la forma de pensar del otro; sobre *la segunda*, sería la base de la compenetración y de la química; *la tercera*, la vemos en aquella acción de notar que el otro necesita de nuestra ayuda. Es el componente esencial de la compasión. Desde el punto de vista cerebral, SINGER, T., refiere que *"…la ínsula detecta señales de todo el cuerpo; al establecer una relación empática, las neuronas espejo imitan en nuestro interior el estado de esa persona, descifra el patrón e indica de qué estado se trata…". Agrega que "para poder descifrar las emociones en los demás primero hay que descifrarlas en nosotros mismos".*

Sobre *las habilidades sociales*, podemos decir que son un conjunto de destrezas – persuasión, liderazgo, capacidad de trabajo en equipo, tolerancia, […] – que nos permiten relacionarnos de la mejor manera posible con otra u otras personas. Como también se encuentra dentro de las aptitudes sociales, cumplen un rol de suma importancia en su desarrollo y la proyección en los demás las neuronas espejo.

Este grupo de aptitudes ha sido estudiado por aquellos investigadores bajo el nombre de *neurobiología interpersonal.*

5 – 1 – e – 1) LA BASE CEREBRAL DE LA INTELIGENCIA EMOCIONAL

GOLEMAN, D., a partir de haber incursionado en la importancia de la Inteligencia Emocional en el buen desarrollo del ser humano, ha propuesto lo que hoy conocemos bajo el nombre de Neurociencia Afectiva, que sería aquella que se dedica al estudio de los mecanismos neurológicos de las emociones, combinando de esta manera la neurociencia con el estudio psicológico de la personalidad, de las emociones, y del estado de ánimo. Las principales áreas cerebrales según el autor que posibilitarían el manejo de las emociones y nos permitirían observar donde residirían mediante la manipulación de nuevas tecnologías como la Resonancia Magnética Funcional **(RMf)**, la Tomografía de Cráneo (TC), […], son: la amígdala derecha, el córtex somatosensorial derecho, la ínsula o córtex insular, la circunvolución del cíngulo anterior y la franja ventromedial del córtex prefrontal, ubicados todos hacia el lóbulo derecho del cerebro. Realizaremos un recorrido por cada una de las áreas mencionadas:

5 – 1 – e – 1 – a) *La amígdala derecha*: es un centro nervioso dedicado a las emociones y situado en el cerebro medio. Los sujetos que puedan presentar lesiones u otro tipo de daño en la amígdala derecha, dejarán entrever una pérdida de autoconciencia emocional, es decir, de la capacidad de ser conscientes de sus propios sentimientos y comprenderlos.

5 –1– e – 1 – b) *El córtex somatosensorial derecho*: se localiza también en el hemisferio derecho; cuando presenta daño, existe una deficiencia en la autoconciencia, así como en la empatía. La capacidad de comprender y sentir nuestras propias emociones es decisiva para lograr entender las emociones de los demás y sentir empatía. Ésta depende asimismo de otra estructura del hemisferio derecho: la ínsula o córtex insular.

5 – 1 – e – 1 – c) *La ínsula o córtex insular*: conforma un nodo de los circuitos cerebrales que detecta el estado corporal y nos dice como nos sentimos, determina como sentimos y comprendemos las emociones de los demás.

5 – 1 – e – 1 – d) *La circunvolución del cíngulo anterior*: ubicada en la parte frontal de una banda de fibras cerebrales que rodean el cuerpo calloso, uniendo de esta manera ambos hemisferios; se encarga del control de los impulsos, de la capacidad de manejar las emociones, en especial las angustias y los sentimientos intensos.

5 – 1 – e – 1 – e) *La franja ventromedial del córtex prefrontal*: situada detrás de la frente, es la última parte del cerebro en desarrollarse. Es el centro ejecutivo de la mente, reside allí la capacidad de resolver problemas personales e interpersonales, controlar impulsos, expresar los sentimientos de un modo eficaz y relacionarnos adecuadamente.

6) EL CEREBRO Y EL APRENDIZAJE

"Venimos al mundo con nuestro "disco duro", el cerebro, precargado para procesar información…". Nacemos con un gran deseo de comprender el mundo que nos rodea y con una gran curiosidad que nos impulsa a explorar todo. Ejemplo de ello son los bebes, quienes analizaría todo su entorno por medio de su aparato sensorial llevándolo esta acción a tocar, romper, lamer, ponerlo en la boca de otros, se darán patadas, […]. Buscan información sobre las propiedades de los objetos, significando que los objetos aparezcan destrozados. Otra cosa importante para ellos es la permanencia de objetos, lo que se observa en el hecho de que se encuentre la madre presente, como en la trasposición hacia otro objeto, - objeto transicional -, el cumpliría la función de calmar aquellos momentos en que la mamá se ausente.

Se aprende también que las personas tienen deseos y preferencias diferentes, ya que a esta edad los niños hacen cosas que sus padres preferirían que no hicieran. Aprenden también a percibir los deseos de los demás y ver como son diferentes de los suyos. Quizá no entiendan mucho el mundo pero saben cómo obtener información de él.

KANDE, E., refiere a como una información nueva es capaz de alterar la estructura de las neuronas participantes de este proceso, mostrando de esta manera que cuando se aprende el cerebro cambia la organización y reorganización de su estructura, y está en constante aprendizaje, también está cambiando sus conexiones todo el tiempo, se parecería a un musculo que cuanto más actividad tiene, más grande y complejo se vuelve. El cerebro del bebé se encuentra ensamblado parcialmente. La cantidad de conexiones neuronales es similar a la del adulto, pero hacia los tres años se duplica o triplica, volviendo hacia los ocho años a su número original (poda neuronal). Hacia la pubertad vuelve a suceder un proceso similar pero en otras áreas cerebrales.

¿Y las **neuronas espejo** que rol cumplirían…? Gracias a ellas los bebés pueden imitar conductas adultas a los pocos minutos de nacer: si ve alguien haciendo una acción, esas neuronas automáticamente simulan la acción en su cerebro. Como refiere el Dr. RAMACHANDRAN, V., *"éstas han evolucionado para ayudar a discernir información valiosa".* Cuentan con la habilidad de "vivir" la experiencia del otro. También éstas parecería que ***agregasen un aprendizaje exponencial al individuo***, más allá del aprendizaje que adquiere de los padres y la comunidad, es como si nuestras neuronas espejo "vivieran" la experiencia y nosotros la disfrutásemos. Se ha estudiado las neuronas espejo y su función referente al tacto, el movimiento, las

intenciones y las emociones, sabemos que al "saltar", por ejemplo, se activan áreas del cerebro a cargo del movimiento; mirar a otro ejecutando una tarea o actividad, puede mejorar nuestra ejecución, se debe a que se reclutan las neuronas espejo.

En síntesis: nuestra supervivencia dependió y depende mucho de comprender las acciones, intenciones y emociones de otros. Logramos simularlas automáticamente gracias a las neuronas espejo. Sabemos que existen zonas del cerebro tan maleables como el cerebro del bebé. Nuevas conexiones fortalecen las ya existentes y hasta crear nuevas neuronas. Podemos seguir aprendiendo durante toda la vida. También perdemos conexiones sinápticas a medida que crecemos. El cerebro adulto continúa creando neuronas en áreas relacionadas con el aprendizaje, éstas muestran la misma plasticidad que las del bebé. El cerebro mantiene la habilidad de cambiar su estructura y función en respuesta a nuestra experiencia toda la vida.

Sobre el *aprendizaje y la creatividad*, podemos decir que deberíamos aprender más de nuestros niños, ellos saben que el descubrimiento lleva al disfrute, la alegría y la felicidad. Podemos también convertirnos en expertos y ser virtuosos en algunas áreas nos brinda seguridad. Lamentablemente, los adultos "matamos" este ciclo de aprendizaje – felicidad al ingresar el niño a la "instrucción formal": en primaria aprende que la educación significa aprobar materias no porque sea interesante, sino para aprobar el curso. La pregunta del niño/a es; *"¿qué necesito para aprobar el curso?".* Algunos desoyen ese mensaje y su instinto por la curiosidad y la exploración hace florecer.

Ejemplo de ellos es lo que observamos a nivel de algunas empresas, donde se estimula a los empleados a que realicen actividades que aparentemente no serían productivas como un paseo, mirar por la ventana, soñar despierto, […]. *En estos momentos de disfrute y relajación los insights son más frecuentes.*

Mientras la lógica se enseña y se aprende de continuo en la escuela, la casa, el trabajo o la sociedad, no sucede lo mismo con la creatividad.

¿Y cuál es el rol la memoria en todo esto? En cada momento que aprendemos algo, tenemos la habilidad de acordarnos de eso. A medida que crecemos, nuestra experiencia da forma al cerebro gracias a la memoria. Es de destacar que ésta no solo nos hizo durar y persistir sobre la tierra sino que también nos hace humanos. A partir aquí podemos referir también a que podemos clasificar a la memoria: a) una memoria que implica atención consciente – memoria declarativa – y b) otra que no la necesita – memoria no declarativa –. Sobre la primera podemos decir que requiere de cuatro etapas: registrarlo, guardarlo, buscarlo y olvidarse. *El registro* se da cuando en el momento del aprendizaje, al encontrarse el cerebro con un nueva información declarativa: cuanto más elaborado sea el registro de información a la hora del aprendizaje, más duradera será la memoria. Sobre *el guardado*, podemos decir que los diferentes registros de memoria que se hacen, se han se cortan en pequeñas unidades al entrar en el cerebro y van a diferentes partes de la mente. Con respecto a *la búsqueda* merece señalarse que la búsqueda de información ya registrada y guardada es mucho más eficiente cuando se reproduce en las condiciones dependientes del contexto o aprendizaje dependiente. Sobre el olvido hemos de significar que éste es el que permite priorizar acontecimientos, es decir, dejar de lado un retazo de información para dar lugar o prioridad a otro, ejemplo de ello lo son la memoria a largo plazo y la a largo plazo.

A *modo de síntesis* podemos significar que la memoria nos hace más humanos así como es importante para nuestra supervivencia. Poder registrar y guardar lo que vivimos es la base de la formación de nuestras ideas. Por otra parte, la creatividad o las ideas creativas son la mezcla de conceptos, experiencias, información y datos, conocimientos que aparentemente no relacionados aunque sí registrados en nuestra memoria.

Otra manera de comprender cómo aprendemos es saber que: *"…primero adquirimos experiencia, luego reflexionamos sobre ella, elaboramos una teoría y finalmente sacamos conclusiones…".*

¿Sobre el descanso que podemos decir? El buen descanso también es de suma importancia a la hora del aprendizaje ya que lo favorece así como también a la memoria y aumenta las conexiones cerebrales durante el desarrollo temprano. No hay nada como una buena noche de sueño. Si por el contrario no logramos dormir, el cerebro comienza a funcionar mal, la persona comienza a sentirse irritada, olvidadiza, luego comienza a somatizar hasta llegar a tener trastornos de tipo mental similares a patologías neurológicas como el Alzheimer o psiquiátricas como las alucinaciones y desorientación, ya para luego perder también la función motora y en casos ya muy extremos no poder ni casi emitir habla. Una buena noche de sueño aumenta la capacidad de aprendizaje y favorece la aparición de insights. También desempeña un papel importante en la preservación y consolidación de la memoria. Si no se duerme lo suficiente, es posible que se tenga un mayor grado de estrés y una menor capacidad para tomar buenas decisiones, así como también ganar peso, como un mayor riesgo a sufrir ataques cardíacos.

¿Y que nos ha dejado el recorrido realizado por aprendizaje y cerebro? Aquí hemos de destacar que:

Cuando observamos algo ya visto lo entendemos y le damos un significado;

Estos patrones de pensamiento, hábitos y rutinas se van acumulando a medida que crecemos;

Para ser creativos hemos de generar variaciones por medio de combinaciones de pensamientos, dándonos varias alternativas;

Las personas creativas logran buenas ideas porque su trabajo es combinar diferentes conceptos de manera novedosa e intervienen tiempo e intención en desarrollar su energía creativa focalizando su atención en su desafío creativo, disfrutan del proceso y son curiosos;

Entonces hemos de concluir diciendo: *"…cada vez que sentimos, vemos, pensamos, hablamos o decidimos mover el cuerpo, se activa un patrón de neuronas – red particular – que entre ellas se comunican haciendo sinapsis… Pensar de manera creativa significa que se activa otra red única de neuronas nunca antes conectada…".*

La creatividad es la herramienta más importante para la supervivencia y la evolución de la especie. No obstante, es considerada socialmente un talento que no sirve de mucho pues lo prioritario es cultivar habilidades racionales. Para desarrollar al máximo la creatividad, deberíase de incluir y estimular actividades relacionadas con ellas en el currículo. Necesitamos de un cambio cultural hacia otros valores, donde el juego sea más estimulado también en los adultos, dejar de ser correctos pata disfrutar de una actividad por ella misma.

Hoy la neurociencia ha comprendido que actividades como la música, las artes, los juegos, […], hacen que los músculos creativos se desarrollen. "…La formación de nuevas asociaciones o nuevos conceptos dentro de nuestra mente ocurre, por lo general, cuando hay un espacio para relajarnos, cuando se debilitan conexiones neuronales dominantes preexistente…". Asociamos pensar de manera creativa con proyectos especiales, desafíos importantes en la oficina, […], pero, en el día a día, continuamos utilizando mecanismos de pensamiento con patrones dominantes.

Pensar creativamente nos proveería de una continua evolución como humanos en momentos donde el ambiente cada vez es más complejo… Es la única forma de vivir nuestra vida. Solo podremos decir que estamos viviendo cuando nos ofrecemos posibilidades para tomar nuestras decisiones mediante un proceso consciente. Esto es posible si se tiene una vida más creativa.

¿Y los mapas mentales…? Son una herramienta sencilla y poderosa para liberar el potencial creativo. Lo más valioso de su práctica es que si se utilizan con frecuencia entrenan la mente para ser un pensador más equilibrado (utilizar ambos hemisferios cerebrales). Es un método para continuar lo que hace de manera natural el cerebro; es una expresión gráfica de los patrones naturales de pensamiento.

La creatividad requiere de un equilibrio entre la generación de ideas y su organización para ser seleccionadas y elegidas como creativas e implementables. En general sufrimos de "organización prematura", tendemos a organizar primero a expensas de la producción de ideas, entonces los mapas mentales son capaces de liberarnos de esto y permiten representar una cantidad de información en un espacio reducido. La habilidad de encontrar conexiones entre ideas te hace ser más creativo, te entrena para ser un pensador más flexible. Realizarlos regularmente desarrolla la espontaneidad, claridad profundidad del pensamiento y se está trabajando y resolviendo desafíos creativos mientras uno se divierte.

7) ¿POR QUÉ CONSIDERAMOS IMPORTANTE INTRODUCIR LAS NEUROCIENCIAS A LA EDUCACIÓN?

Consideramos que la *interacción entre neurociencias y educación* recién está comenzando a darse y la manera cómo se está desarrollando parecería ser muy prometedora. Éstas cuentan con la posibilidad para realizar grandes contribuciones a la educación si entendemos que los procesos biológicos y ambientales influyen en el aprendizaje. Como sabemos, estos factores biológicos afectan la respuesta cerebral a las experiencias del medio ambiente y viceversa.

Los estudios sobre el funcionamiento del cerebro han ayudado a comprender sobre algunos de los procesos cognitivos fundamentales para la educación como: aprendizaje, memoria, alfabetización, lectoescritura, inteligencia, lenguaje, comprensión, cálculo, sueño, emociones, entre otros.

Hoy sabemos por ejemplo que los principales sistemas de lectura de textos alfabéticos están lateralizados en el hemisferio izquierdo, también que la zona occípito - parietal inferior influye para el procesamiento de propiedades visuales, formas de letras y ortografía, y que la zona témporo - occipital está asociada a habilidades de lectura.

Así, las neurociencias aportarían nuevas miradas a los docentes, permitiéndonos

identificar y prevenir posibles dificultades en el aprendizaje y también idear nuevas estrategias para el aprendizaje.

Entendemos que es desde del encuentro entre disciplinas donde se puede producir algunas mejoras en la capacidad de entender al alumnado y sus requerimientos y así tomar las mejores decisiones orientando la práctica docente. Es por ello que consideramos que a partir de la interconexión entre la epistemología, las neurociencias cognitivas, la psicología y la pedagogía por ejemplo, podría contarse con una importante alianza en el fortalecimiento de la educación. Así quizá nazca la necesidad de que la comunidad educativa se una a la comunidad neurocientífica en *un diálogo epistémico en favor de la "dupla" enseñanza – aprendizaje.*

Podemos decir entonces, que consideramos que la investigación en neurociencias nos enriquecería la mirada sobre los procesos de enseñanza - aprendizaje, potenciando así la capacidad de educabilidad de nuestros niños y adolescentes.

Consideramos a la educación un fenómeno social al tiempo que entendemos que el ser humano aprende de determinadas formas tomando 23 como punto de partida su estructura, emocional, cognitiva y ambiental. Así quizá las neurociencias nos permitirían explicar las características propias de nuestro cerebro y a su vez como éste se modifica en función de la interacción social.

Por otra parte, observamos con *muy buenas perspectivas* como el acercamiento entre estas disciplinas se ha realizado desde la normalidad y no para resolver las dificultades en el aprendizaje o la patología como ha sido en el caso de otras, lo que *nos estaría permitiendo realizar una lectura con una mirada puesta desde la normalidad, la inclusión y la diversidad.*

Bibliografía:

- Bachrach, Estanislao (2013), "Ágilmente" – 2da edición, Bs. As., Ed Conecta.
- Carminatti, Mabel y WAIPAN, Liliana (2012), "Integrando la neuroeducación al aula" – 1ra edición, Bs As, Ed. Bonum.
- Cositorto, Bettina (2011) "Los niños y la inteligencia emocional" – 1ra edición, 1ra reimpresión, Bs. As., Ed Nazhira.
- Dansilio, Sergio (2012) "Material de Posgrado Psicología Educacional" – UCUDAL.
- Dehaene, Stanislas (2015) "Aprender a leer" – 1ra edición, Bs As, Ed Siglo XXI.
- De Podestá, Ma. Eugenia (2014) "El cerebro que aprende" – 1ra edición, 1ra reimpresión, Bs. As., Grupo editorial AIQUE.
- Fernández, Rosana (2012) "CeRebrando el aprendizaje" – 1ra edición, Bs. As., Grupo editorial AIQUE.
- Goleman, Daniel (2012) "El cerebro y la inteligencia emocional" – 1ra edición, 2da reimpresión, Grupo ZETA.
- Golombek, Diego (2011) "Cavernas y palacios" – 1ra edición, 2da reimpresión, Ed. Siglo XXI.
- Manes, Facundo y NIRO, Mateo, (2014), "Usar el cerebro" – 1ra edición, Ed. Planeta.