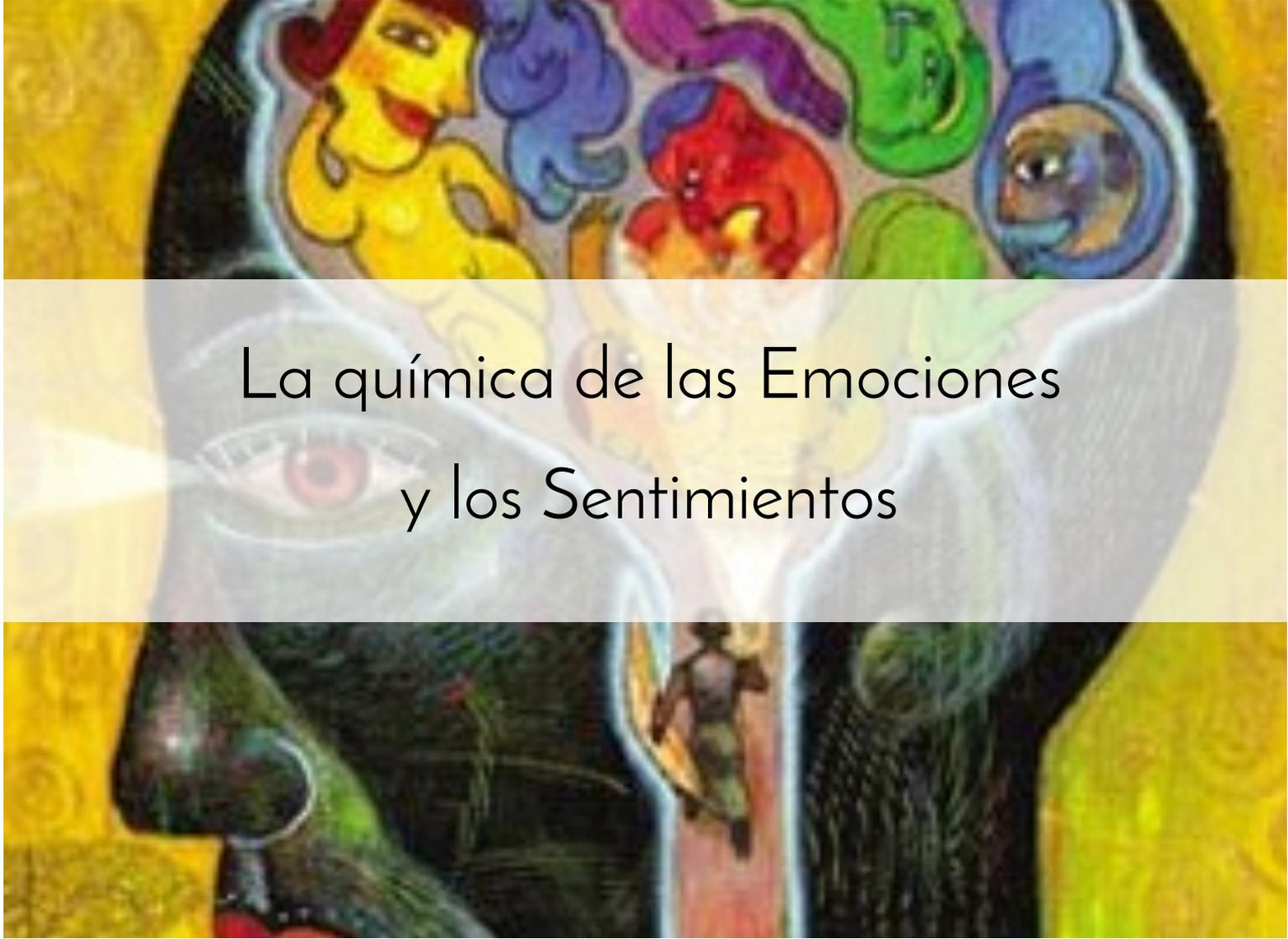




La Merced y
San Francisco Javier



La química de las Emociones y los Sentimientos

Autores: **Gema Fisac Lancha Marina Pardo González**

Tutor: **David López Hurtado**

CENTRO EDUCATIVO LA MERCED Y SAN FRANCISCO JAVIER
JESUITAS BURGOS
CURSO 2017 - 2018

ÍNDICE

Abstract	1
Preguntas de investigación	1
Objetivo de la investigación	1
1. INTRODUCCIÓN	1
2. DIFERENCIA ENTRE EMOCIÓN Y SENTIMIENTO	2
3. SENTIMIENTO	2
4. EMOCIÓN	2
5. HORMONA Y NEUROTRANSMISOR	3
6. EMOCIONES BÁSICAS Y NEUROTRANSMISORES	4
6.1. FELICIDAD	4
6.2. ALEGRÍA	5
6.3. AMOR	5
Fase de atracción.....	6
Fase de "ajuntamiento"	7
6.4. IRA	8
6.5. MIEDO	8
6.6. TRISTEZA.....	9
7. CONCLUSIONES	10
ANEXOS	11
Anexo I: Emociones dudosas.....	11
Anexo II: Glosario	12
Anexo III: otros neurotransmisores.....	12
Anexo IV: Proyecto "Universo de Emociones"	13
Bibliografía	15

Abstract

Con esta investigación queremos aclarar varias cuestiones que tratamos en el día a día, pero que realmente no sabemos muy bien si estamos hablando o no con propiedad sobre ellas, o ni siquiera sabemos de que estamos hablando en realidad. Las emociones y los sentimientos están presentes en el día a día de todos los humanos, y hablamos de ellos como quien habla del tiempo que hará mañana, sin darnos cuenta de que es un mundo complejo, muy distinto pero a la vez muy fácilmente confundible, lleno de terminologías muy conocidas junto a vocablos de la jerga científica desconocidos por la gran mayoría de las personas. Esperamos que este trabajo arroje un poco de luz sobre este tema, tan presente en nuestras vidas y a su vez tan poco conocido. La química de las emociones... y los sentimientos.

Preguntas de investigación

- ¿Es lo mismo una emoción que un sentimiento?
- Si no lo son, ¿qué los diferencia?
- ¿Dónde aparece/actúa la química en todo esto?
- ¿Cómo es posible que una misma emoción /sentimiento nos provoque sensaciones tan diferentes, como es el caso del amor?

Objetivo de la investigación

El objetivo de esta investigación es conocer las relaciones existentes entre los sentimientos y emociones, las diferencias entre ellos; y como son las reacciones químicas que se presentan en el cerebro cuando estos aparecen.

Hemos investigado sobre los diferentes neurotransmisores presentes en nuestro tejido cerebral, ya que en ellos y en las funciones que realizan, está la clave para entender los sentimientos, las emociones y en definitiva, la vida.

1. INTRODUCCIÓN

Las emociones son una parte muy importante de nuestras vidas. Pero ¿Qué es exactamente una emoción? ¿Puede reducirse a una fórmula química? ¿Qué mecanismos se activan en el cerebro cuando sentimos amor, ira, miedo o tristeza?

Estas y otras varias son preguntas que a veces nos hacemos, y a las cuales no sabemos realmente dar respuesta. Son preguntas que le fueron propuestas a Ignacio Morgado, catedrático de Psicobiología de la Universidad Autónoma de Barcelona, una entrevista para el periódico El País en 2005. (Oliva 2005)

Con frecuencia tendemos a pensar en la química como algo que solamente tiene lugar en materiales o procesos externos. Pero hay una gran cantidad de reacciones y procesos químicos que se producen en el interior del cuerpo humano y van, desde las reacciones cognitivas en nuestro cerebro, hasta la obtención de energía en forma de ATP (adenosín trifosfato).

Sin embargo, la química interviene también en otras reacciones y procesos dentro de nuestro cuerpo que en principio no creeríamos. Estos procesos son lo que nosotros conocemos como **emociones y sentimientos**.

2. DIFERENCIA ENTRE EMOCIÓN Y SENTIMIENTO

Las emociones y los sentimientos son conceptos muy similares, por lo que a menudo son equivocados entre sí; en ocasiones estos términos se utilizan erróneamente de forma indiferente para aludir al mismo concepto.

En líneas generales: los sentimientos son más duraderos que las emociones y las emociones son más intensas que los sentimientos, ya que ellos son el resultado de estas. Las emociones son reacciones psicofisiológicas ante diversos incentivos, no obstante, los sentimientos son valoraciones conscientes de nuestras emociones.

Como dice Rosa Collado (psicóloga y psicoterapeuta) en el prólogo del libro *Emocionario. Di lo que sientes*. (Collado Carrascosa 2013):

- "Las emociones son estados afectivos innatos y automáticos que se experimentan a través de cambios fisiológicos, cognitivos y conductuales. Sirven para hacernos más adaptativos al entorno que experimentamos."
- "Los sentimientos son la toma de conciencia de esas emociones etiquetadas. Sirven para expresar, de forma más racional, nuestro estado anímico."

3. SENTIMIENTO

Los sentimientos pueden ser interpretados como intenciones y pensamientos que han sido marcados por patrones de actividad cerebral. La combinación de estas pautas es necesaria para la obtención de energía del/para el cerebro homínido.

La palabra sentimiento viene del verbo "sentir" y se refiere a un estado de ánimo afectivo de larga duración generalmente, que se presenta en la persona como producto de las emociones que le hacen experimentar algo o alguien.

La palabra "sentimiento" se utilizaba antiguamente para referirse a todas las experiencias sensoriales y subjetivas, pero actualmente, en el campo de la psicología, se usa para designar las experiencias subjetivas que forman parte de los individuos y que son el fruto de las emociones.

El desarrollo de la empatía es lo que permite a las personas poder entender los sentimientos de los demás. Algunos ejemplos de sentimientos incluyen los celos, el dolor o el sufrimiento.

4. EMOCIÓN

Para hablar de las emociones hemos de conocer antes lo que son: las emociones son expresiones psicofisiológicas y biológicas. "Emoción" es un término genérico utilizado para referirse a la adaptación por parte de los individuos, a estímulos provocados por personas, animales, cosas...

Generalmente, las emociones son de menor duración que los sentimientos y se cree que son las que impulsan y motivan que las personas actúen de una manera u otra, porque son más intensas que estos.

La emoción está asociada con el temperamento, la personalidad y con la motivación de las personas. Los estados emocionales son causados por la liberación de hormonas y

neurotransmisores que luego convierten estas emociones en sentimientos. Los neurotransmisores más importantes son: la dopamina, la serotonina, la noradrenalina, el cortisol y la oxitocina. Se puede decir que las emociones provienen especialmente de la forma en la que trabaja nuestro cerebro (y por consiguiente, nuestro organismo). El cerebro es el que se encarga de "convertir" a las hormonas y neurotransmisores en sentimientos.

Cuando las emociones son constantemente reprimidas, pueden dar lugar a una crisis emocional, ya que una emoción es una función fisiológica que dispara una serie de respuestas en el organismo. "Se estimula el nervio vago -cosquilleo en el estómago-, las glándulas suprarrenales liberan hormonas como la adrenalina o el cortisol, y la musculatura se tensa. Tiene una función protectora. Se estima que un estudiante comienza a liberar adrenalina 16 días antes de un examen. Durante la prueba se produce un pico que le hace rendir más y cuando termina baja", explica Morgado. (Oliva 2005)

Se habla de algunas emociones como básicas, ya que según algunos expertos; todos los seres humanos las experimentan. Aunque se pueden encontrar múltiples clasificaciones diferentes, en este proyecto nos hemos centrado en las más repetidas; aquellas que aparecen prácticamente en cualquier lista: felicidad, alegría, amor, ira, miedo y tristeza. Las mismas que seleccionó el divulgador científico español Eduard Punset en su libro: "El Universo de las Emociones"

El Profesor Bartolomé Yankovic de la universidad de Talca (Santiago de Chile), defiende que en muchas ocasiones se utiliza la palabra emoción para referirse a todo estado, condición o movimiento, por el cual el ser humano se da cuenta de la importancia o relevancia que tiene una situación específica en su vida, sus necesidades o sus intereses.

En cambio, según este experto, los sentimientos son la expresión mental de las emociones; esto quiere decir que, cuando la emoción es codificada en el cerebro y el individuo puede identificar la emoción específica que experimenta: pena, rabia, soledad..., ya hablaríamos de sentimientos. (En nuestro informe nos hemos referido directamente a los sentimientos, sin incidir en la clasificación de emoción específica.)

Yankovic apunta que en la mayoría de las definiciones de emoción deberían diferenciarse los siguientes conceptos: La situación estímulo provoca una reacción en la que se produce una experiencia consciente con un tono positivo y negativo de la emoción que sentimos; se genera un estado de activación fisiológica en el organismo a partir del sistema neuroendocrino, lo que significa que las emociones tienen un sustrato físico, y; se produce una conducta que acompaña por lo general a las emociones. (Prof. Yankovic, 2011)

Por lo tanto de su trabajo podemos sacar la siguiente conclusión: los sentimientos pueden definirse básicamente como la expresión mental de las emociones, lo que incluye la idea de que las emociones que se experimentan.

5. HORMONA Y NEUROTRANSMISOR

El cerebro funciona por medio de conexiones eléctricas y reacciones químicas. De estas últimas, los neurotransmisores tienen un papel muy destacable en las emociones.

Antes de nada, hay que dejar clara la diferencia entre neurotransmisor y hormona para no confundirlas, ya que son muy diferentes, pero fácilmente confundibles (al igual que los sentimientos y las emociones).

- Cuando se libera un neurotransmisor, este va solo hacia un tipo de célula, las neuronas, que se "envían" la información mediante sinapsis, mientras que las hormonas se comunican con los órganos (el órgano dependerá del tipo de hormona que sea liberada), dando igual la distancia dónde se encuentren, viajando por el torrente sanguíneo.
- La hormona es liberada por una glándula endocrina al torrente circulatorio, mientras que el neurotransmisor es liberado por las neuronas en el espacio sináptico que existe entre ellas y se forma en las vesículas sinápticas.

Sin embargo, algunas hormonas también actúan como neurotransmisores, como es el caso de la noradrenalina (o norepinefrina), que interviene en la emoción de la tristeza, y es secretada tanto por las neuronas como por las glándulas suprarrenales. Otras no actúan como neurotransmisores, sino como precursoras de ellos. Cabe destacar que la hormona tiene un tiempo más largo de acción, y por lo tanto el tiempo de efecto de una hormona es mucho más prolongado que el de un neurotransmisor.

A modo de pequeña definición:

HORMONA: Sustancia química de acción especializada que, actuando como mensajera, controla tejidos y órganos situados en cualquier parte del organismo, en aquellas células que responden al estímulo que provocan.

NEUROTRANSMISOR: Un neurotransmisor es una biomolécula que transmite información de una neurona (un tipo de célula del sistema nervioso) a otra neurona consecutiva, unidas mediante una sinapsis.

6. EMOCIONES BÁSICAS Y NEUROTRANSMISORES

Los neurotransmisores y las hormonas tienen mucho que ver en nuestro estado de ánimo, en cómo nos sentimos. Pero, ¿qué es lo que provoca su liberación? Aparte de la parte química, el instinto humano y la conducta de cada uno también juegan un papel importante.

En el siguiente apartado de nuestro proyecto nos hemos centrado en hablar de las seis emociones básicas mencionadas anteriormente, con sus correspondientes neurotransmisores. Hemos querido comprender en un mismo apartado las razones por las que las emociones tienen lugar: cómo, cuándo, por qué y relacionarlas directamente con la química; sin olvidar que no hay dos personas iguales, lo que condiciona la posible variación de las afirmaciones presentadas a continuación.

6.1. FELICIDAD

“La felicidad humana generalmente no se logra con grandes golpes de suerte, que pueden ocurrir pocas veces, sino con pequeñas cosas que ocurren todos los días.”

Benjamin Franklin (1706-1790) Estadista y científico estadounidense.

La felicidad es un término que provoca emociones. Cada persona responde de forma distinta ante la palabra "felicidad" dependiendo de las diferentes experiencias que haya vivido en torno a ella, cómo pueden ser la familia, la educación, amigos, compañeros, lecturas, reflexiones personales, medios de comunicación, etc.

Algunos opinan que la felicidad es algo inalcanzable, sobre todo teniendo en cuenta la realidad que nos rodea. Entonces es fácil de entender que al oír la palabra felicidad se active en su cuerpo una reacción visceral de oposición. Sin embargo hay personas que anhelan a la felicidad, y desean que los demás también sean felices y sí, se puede aprender, leer y reflexionar sobre ella.

Sin ninguna duda, la felicidad es la emoción más anhelada. En países como Bután, la búsqueda de la felicidad es un objetivo humano vital.

Esta emoción está fuertemente ligada a la segregación de endorfinas, también conocidas como "hormonas de la felicidad". Segregar endorfinas nos hace sentir mejor. Nos relaja, refuerza nuestro sistema inmunitario y aumenta la sensación de felicidad. Las endorfinas se producen en la glándula pituitaria y el hipotálamo, se liberan durante la intimidad, la emoción, el dolor, el ejercicio, el consumo de comida picante, etc. También se conocen como la morfina endógena; endógena, ya que se producen dentro del cuerpo, por el propio organismo. Tienen efectos similares a los que se producen al consumir opiáceos (las drogas más antiguas del mundo): inhiben el dolor.

6.2. ALEGRÍA

"Bueno es tener la alegría en casa y no haber menester de buscarla fuera."
Goethe (1749-1832) Poeta y dramaturgo alemán.

La alegría destaca por su sencillez. La alegría es la emoción que tiene lugar en nuestras vidas cuando nos sucede algo positivo o favorable. Los motivos primordiales de alegría son: lograr metas en la vida, las relaciones con amigos, satisfacciones/placeres básicos (comer, beber, sexo), experiencias exitosas como superar un examen, conseguir un empleo, curarse de una enfermedad grave, ir de vacaciones, finalizar con éxito unos estudios, cobrar algún dinero, etc.

La alegría es producida gracias a las endorfinas y la dopamina. La dopamina se encuentra mayormente en el sistema nervioso autónomo. Se produce en diferentes partes del cerebro, como el hipotálamo. Es liberada durante el consumo de sustancias que crean dependencia, como la nicotina, el alcohol y las drogas. Como las endorfinas, es adictiva por naturaleza y es el sistema de autorrecompensa de nuestro cuerpo. Los bajos niveles de dopamina están relacionados con una disminución de nuestra sociabilidad. Además la dopamina no es solo un neurotransmisor sino que también es una neurohormona. Es decir se vierte directamente al espacio sináptico pero su tiempo de efecto es mucho más prolongado que el de un neurotransmisor "normal".

6.3. AMOR

"Y es que el amor no necesita ser entendido, solo necesita ser demostrado"
Paulo Coelho (1947-?) Escritor brasileño.

La complejidad del amor

Así como la alegría se puede calificar como una emoción "fácil", el amor es posiblemente la emoción más enrevesada de todas, hasta el punto de que algunos expertos ponen en duda que sea una emoción básica. De hecho en varias de las clasificaciones de emociones no se encuentra. Su complejidad se debe, mayoritariamente, a que tan solo existe un término para aludir a muchos: hay una sola palabra para referirnos a muchos tipos y formas de amor.

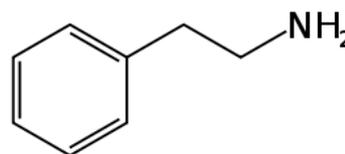
La función del amor es incrementar las expectativas de permanencia de la especie. En este sentido tiene que ver, obviamente, con la reproducción. El proceso para asegurar la reproducción es largo, y comprende la atracción erótica y sexual, el enamoramiento, el compromiso, la maternidad y paternidad, la convivencia, etc. Según en qué aspecto fijemos la atención, encontraremos distintas formas de entender el amor.

Debido a su complejidad, múltiples neurotransmisores son necesarios para que se produzca la emoción del amor. Para explicarlos, los separaremos en dos fases: La fase de atracción y la fase de "ajuntamiento".

Fase de atracción

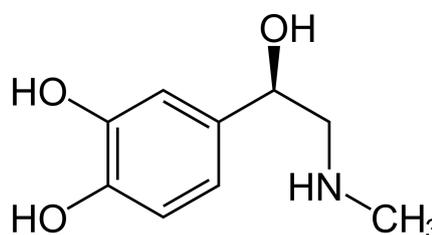
Feniletilamina-(C₈H₁₁N)

Esta sustancia de efectos parecidos a una anfetamina (que pasan pronto) interviene en el amor romántico. Se encuentra en el sistema nervioso central de los seres humanos y otros mamíferos, aparte de en el chocolate. Este producto químico endógeno (que se origina/nace en el interior) ayuda a reducir el estrés, y regular el estado de ánimo. La feniletilamina da sensación de felicidad y aumenta los niveles de confianza. Tiene la capacidad de liberación de noradrenalina, una hormona estimulante, que impulsa la frecuencia cardíaca, la presión arterial y el flujo sanguíneo. Se han observado altos niveles de esta sustancia en los pacientes esquizofrénicos. El vértigo y sensación de placer que se experimenta durante momentos íntimos se debe al aumento de la concentración de este compuesto en el cerebro. Los bajos niveles de este compuesto se asocian con el trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH), y con ciertos tipos de depresión.



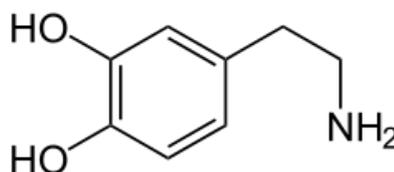
Adrenalina-(C₉H₁₃NO₃)

También conocida como epinefrina. Es una hormona producida en su mayoría por la glándula suprarrenal, aunque también por algunas partes del sistema nervioso central y las células cromafines. Cuando vemos a la persona amada, el corazón late más rápido, debido a la subida de adrenalina (y noradrenalina) producida. Cuando te sientes atraído por alguien, la respuesta inicial del cuerpo es el estrés. Este estrés libera la adrenalina que lleva a manos sudorosas, latidos acelerados y boca seca.



Dopamina-(C₈H₁₁NO₂)

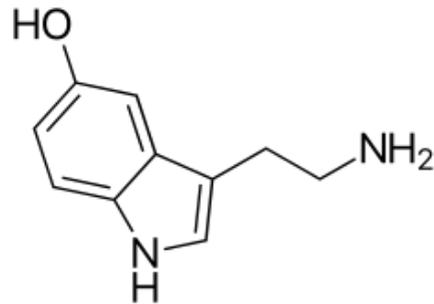
Es la hormona responsable de la felicidad que se siente cuando uno está enamorado y nos hace "adictos" al amor; y de la sensación de apego (y los celos) que experimentamos al estar enamorados. Los científicos creen que la dopamina está asociada con la sensación de



necesidad y la anticipación.

Serotonina-(C₁₀H₁₂N₂O)

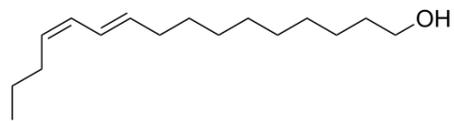
Es la sustancia química responsable de mantener en equilibrio nuestro estado de ánimo y contribuye con nuestro bienestar y felicidad. El aminoácido esencial para la producción de serotonina es el triptófano, que se encuentra en algunos alimentos, como el chocolate. Mayormente producida por el tracto gastrointestinal, la mayoría se encuentra en el tubo digestivo (85-90%), pero también se encuentra en el sistema nervioso central y las plaquetas sanguíneas



(niveles de serotonina muy altos provocan una curación más rápida de las heridas). Es la hormona responsable de la pérdida de apetito y la sensación de "mariposas en el estómago". Además funciona como regulador del deseo sexual junto con la dopamina.

Feromonas

Producen reacciones en otros seres, llamados receptores. Hay varios tipos de feromonas, por ejemplo: las feromonas sexuales,

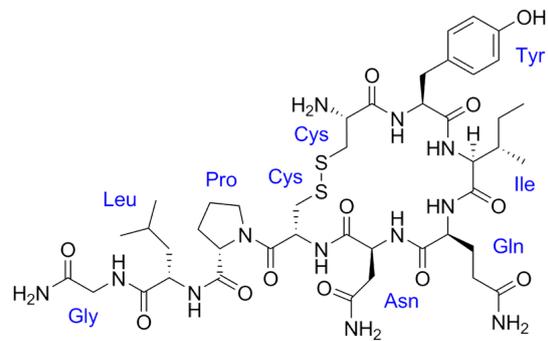


que son las señales silenciosas que los mamíferos se envían entre sí con la ayuda de olor y otros medios olfativos. Estas señales son signos para que puedan encontrar e identificar una pareja adecuada. Aunque no hay evidencia de que las feromonas estén presentes en los seres humanos, diversos estudios han demostrado que el olor juega un papel vital en el apareamiento humano y la selección de un compañero.

Fase de "ajuntamiento"

Oxitocina-(C₄₃H₆₆N₁₂O₁₂S₂)

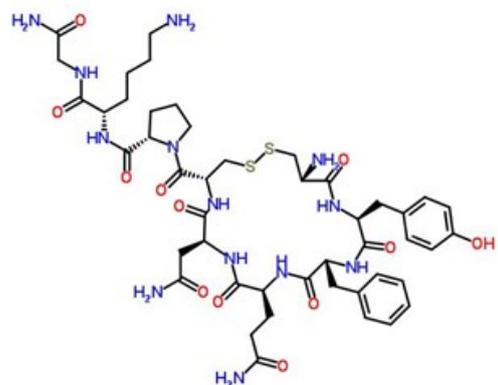
También denominada "hormona del apego y del amor", se encuentra presente en el cerebro de todos los mamíferos. Es una hormona de la familia de los péptidos. La produce el hipotálamo y se almacena en la glándula pituitaria o hipófisis. Debido a su propiedad de provocar contracción uterina, su nombre proviene de las palabras griegas οξύς = agudo y τόκος = parto. Se llama así porque la fase anterior al parto está caracterizada por fuertes contracciones.



Se han llevado a cabo diversos estudios para determinar el papel de la oxitocina en varias actividades humanas, incluyendo el reconocimiento social, el orgasmo, la ansiedad, y el instinto maternal (y producción de leche). Conocida también como la "hormona de la confianza", tiene la capacidad de promover la monogamia. Como curiosidad, un abrazo prolongado libera oxitocina.

Vasopresina-(C₄₆H₆₅N₁₃O₁₂S₂)

La vasopresina o "hormona antidiurética" pertenece a la familia de los péptidos y tiene efectos entumecedores y "consoladores" sobre el cuerpo. Las hormonas peptídicas, tanto la



vasopresina como la oxitocina, desempeñan una función importante en la maduración del cerebro. En los mamíferos, les hace arriesgarse y "aventurarse" más, se vuelven más exploradores. Influye en la preferencia de un hombre a ciertas mujeres. En algunos, incluso promueve la selección de una mujer particular. La vasopresina se ha encontrado en ratones de campo, mamíferos que se emparejan de por vida. Cuando los científicos les bloquearon los receptores de vasopresina, tuvo lugar un brote de adulterio. Esto demuestra la importancia de la vasopresina en la unión para toda la vida.

Endorfinas-(C₁₇H₁₈NO₃)

También son péptidos que funcionan como neurotransmisores. Después del aceleramiento inicial del amor, las endorfinas ayudan al cuerpo a asentarse en una relación cómoda y constante. Mientras que la feniletilamina ayuda a enamorarse, las endorfinas ayudan a "permanecer" enamorado.

6.4. IRA

"La ira: un ácido que puede hacer más daño al recipiente en la que se almacena que en cualquier cosa sobre la que se vierte."

Séneca (2 AC-65) Filósofo latino.

La ira es una de las emociones más habituales. Es por eso que hay tantas connotaciones en la gran familia de la ira que han llegado a conformar una de las galaxias más completas del universo de emociones (ver Anexo IV): ya que incluye sentimientos como: el rencor, la rabia, la indiferencia, la envidia, el enfado... A menudo mucha gente se pregunta qué tiene ganas de hacer cuando siente ira. La respuesta es fácil: gritar, pegar, insultar, etc. En definitiva, de lo que tenemos ganas de hacer es de agredir. Existen múltiples formas de atacar. Se dice que los jóvenes son más propensos a utilizar el ataque físico directo y por ejemplo, las mujeres son más sutiles y estratégicas y optan por el ataque indirecto. Pero al final, es un ataque que fácilmente puede derivar en violencia.

En los lóbulos frontales tiene lugar el control de la ira. Las lesiones en esta área impiden su control, ya que bloquean los mecanismos corticales inhibitorios. Los bajos niveles de serotonina provocan la aparición de la ira y pueden derivar en problemas de agresividad. Este neurotransmisor funciona como inhibidor del enfado, de la temperatura corporal, de la ira y la agresión.

6.5. MIEDO

"Sólo una cosa vuelve un sueño imposible: el miedo a fracasar."

Paulo Coelho (1947-?) Escritor brasileño.

Según la RAE el miedo es: "la angustia por un riesgo o daño real o imaginario y el recelo o aprensión que alguien tiene de que le suceda algo contrario a lo que desea." El miedo a la muerte y al objeto que pueda producirla (persona, animal, catástrofe natural...) son causas primarias del miedo.

La manera más frecuente de hacer frente al miedo es la evasión o la huida de situación peligrosa, siempre y cuando se pueda. Si esto no fuera posible, el miedo impulsa a desafiar al peligro. De aquí la frase de Darwin *flight or fly* (lucha o vuelta) de tal manera que

la respuesta funcional tenga como propósito amparar al individuo. Es una de las emociones más poderosas ya que sirve para ponernos a salvo o defendernos.

La causa de que sintamos miedo es la mezcla de tres neurotransmisores y su influencia. Los neurotransmisores que provocan que sintamos miedo son: la dopamina, la serotonina y la noradrenalina. El hecho de que estos tres neurotransmisores actúen para sentir esta emoción también provoca sensación de angustia y ansiedad. Se pone en práctica por la reacción automática del sistema endocrino ante un estímulo que inyecta adrenalina al sistema circulatorio. Cada cerebro reacciona a la inyección de adrenalina de distintas maneras.

6.6. TRISTEZA

Nunca pensé que en la felicidad hubiera tanta tristeza.

Mario Benedetti (1920-2009) Escritor y poeta uruguayo.

La tristeza es un sentimiento inevitable. Normalmente la tristeza suele producirse por la pérdida inexorable de algo o alguien que valoramos como primordial: la salud, bienes materiales o un ser querido. También se consideran pérdidas la separación, el divorcio, una enfermedad grave, el desempleo o la vejez. Pero muchos estudios confirman que la tristeza más grande es la muerte de un ser muy querido. Posiblemente la tristeza más grande de todas es la que se produce en una madre ante la muerte de su hijo.

Sufrir esta emoción en nuestro cuerpo provoca un bajón de energía en nuestro organismo, una baja efusividad, y una baja propensión a las relaciones sociales. También disminuye la capacidad de atención en estímulos exteriores pero provoca el auto-examen constructivo, con lo que se focaliza la atención en los resultados a nivel interno de la situación.

En numerosas ocasiones la depresión es confundida con la tristeza, y realmente no está mal encaminado, ya que la depresión y la tristeza están fuertemente relacionados. La depresión es un sentimiento que surge a raíz de la tristeza. La depresión se caracteriza por un desánimo general, descenso de la autoestima y sentimientos de pesimismo, desesperanza, desmotivación etc. Es por este estrecho vínculo que la tristeza puede ser un síntoma de la depresión.

La disminución de los neurotransmisores noradrenalina y serotonina en el cerebro es la responsable de la aparición de la sensación de pena o tristeza. Los niveles bajos de estos dos neurotransmisores producen el efecto de pena y de debilidad mental. Esto se explica porque la serotonina es responsable de mantener en equilibrio nuestro estado de ánimo, por lo que el déficit de serotonina conduce a un estado de ánimo triste. Y la noradrenalina ($C_8H_{11}NO_3$) es una catecolamina de la misma familia que la dopamina que actúa como hormona y como neurotransmisor. A nivel cerebral, esta sustancia presenta un efecto excitatorio, si bien algunos de sus receptores tienen función inhibitoria. Permite la transmisión de mensajes entre zonas del cerebro y con el exterior, y tiene un papel importante en el sistema nervioso simpático. La noradrenalina es un neurotransmisor que actúa casi en todas las zonas del cerebro, además de actuar en el sistema endocrino como hormona. Es por ello que tiene numerosos y fundamentales funciones. En este caso la que destacamos es la regulación del estado de ánimo niveles bajos de noradrenalina provocan un estado de tristeza que en algunos casos conduce a la depresión.

Los bajos niveles de este compuesto se asocian con el trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH), y con ciertos tipos de depresión, he aquí de nuevo otro vínculo entre la tristeza y la depresión y la explicación científica que lo justifica.

7. CONCLUSIONES

A lo largo de este trabajo de investigación hemos indagado sobre diferentes cuestiones que se nos plantearon en relación con las emociones, los sentimientos y la química. Una vez finalizado este proyecto hemos sacado en conclusión diferentes puntos:

En primer lugar queremos señalar un aspecto que puede resultar un tanto dudoso: las emociones y los sentimientos son dos conceptos diferentes, que todos deberíamos distinguir. Los sentimientos surgen a raíz de las emociones y estas son efímeras en comparación con los primeros.

El siguiente punto, que ha ocupado la gran parte de nuestra investigación, es que la química está total y directamente relacionada con las emociones y los sentimientos. Al fin y al cabo el cerebro es el centro de operaciones de nuestro organismo donde se producen reacciones químicas en las que los neurotransmisores intervienen de forma significativa en las emociones.

Como colofón, aunque ha quedado demostrada la relación entre emociones, sentimientos y química, está claro que este es un campo en el que queda muchas lagunas de conocimiento y tareas de investigación que realizar, tanto en cuanto a la definición y caracterización de los sentimientos como en cuanto a los mecanismo fisiológicos/químicos que los regulan.

ANEXOS

Anexo I: Emociones dudosas

Como se ha explicado a lo largo del proyecto anteriormente presentado, en la clasificación de las emociones aparecen: la felicidad, la alegría, el amor, el miedo, la ira y la tristeza. Sin embargo, en muchas otras clasificaciones dónde aparecen el asco y la sorpresa en vez del amor y la felicidad. Es por ello que en esta parte del proyecto se explicará estas dos dudosas “emociones”.

- Asco: el asco, al igual que todas las emociones, también tiene un fin. Como el miedo nos protege de peligros que se nos pueden presentar en la vida, el asco también lo hace. Es una emoción imprescindible para garantizar la supervivencia del organismo ya que nos protege de ingerir sustancias u objetos poco favorables para la salud o del contagio de enfermedades. Es importante tener en cuenta que cuando ciertas emociones se generan, se obtienen respuestas a nivel fisiológico, cognitivo y conductual. A nivel fisiológico podemos sentir náuseas, elevación moderada de la frecuencia cardíaca, variación en el volumen sanguíneo... Y a nivel conductual se producen conductas de repulsión, escape, cambio de la expresión facial y rechazo y alejamiento del objeto que nos ha producido esta sensación.
- Sorpresa: la sorpresa se considera también una “emoción neutra”. Las emociones neutras son las que no producen esencialmente reacciones ni agradables ni desagradables, tienen como objetivo facilitar la aparición de posteriores estados emocionales. La sorpresa es una reacción provocada por algo que no estaba previsto o insólito. Como resultado de ello la atención y la memoria de trabajo se encargan de procesar los estímulos causantes de la reacción. La finalidad de esta “emoción” es facilitarnos la actuación adecuada ante cambios tanto conductuales como emocionales. La sorpresa consigue hacernos parar cualquier actividad que estuviéramos realizando para focalizar toda nuestra atención en eso que nos sorprende. Y esto se acentúa si lo que sucede es importante para nosotros. Es la “emoción” más corta de todas, desaparece con la misma rapidez con la que apareció pero a pesar de ser tan breve produce tanto efectos subjetivos como fisiológicos.
 - El principal efecto subjetivo es “de mente en blanco” esto va directamente relacionado con lo que hemos dicho o hecho antes de interrumpir lo que estábamos haciendo para focalizar en lo que nos ha hecho sorprendernos. La mente en blanco es una reacción indefinida que puede llegar a resultar agradable y que causa sentimientos de incertidumbre.
 - Los efectos fisiológicos se producen tanto en el Sistema Nervioso autónomo como en el somático. Disminuye la frecuencia cardíaca, aumenta nuestra respiración y se produce una dilatación de las pupilas muy puntual en el tiempo. Y además se produce un aumento momentáneo de la actividad neuronal.

En definitiva, la sorpresa nos prepara para afrontar de forma efectiva situaciones inesperadas y repentinas. Y para ello nos posibilita la aparición de la reacción emocional y conductual adecuada ante esas situaciones.

Anexo II: Glosario

- Células cromafines: Las células cromafines se localizan en los ganglios simpáticos y en la zona medular de las suprarrenales.
- Triptófano: Es un aminoácido esencial en la nutrición humana. Es uno de los 20 aminoácidos incluidos en el código genético (codón UGG). Es esencial para promover la liberación del neurotransmisor serotonina.
- Anfetamina: Sustancia química que tiene un efecto estimulante sobre el sistema nervioso, aumenta la resistencia física y hace disminuir la sensación de hambre.
- Catecolamina: Las catecolaminas son unas moléculas producidas por un aminoácido, la tirosina, que actúan como una hormona (o también como neurotransmisor). Son secretadas por la glándula suprarrenal. Entre ellas encontramos la adrenalina y la dopamina. Se producen en casos de estrés o durante la actividad física. Provocan aumento de la frecuencia cardíaca, de la presión arterial y de la glucosa en sangre.
- Sistema neuroendocrino: Este sistema es el encargado de controlar las contracciones musculares, fenómenos viscerales de rápida evolución y las secreciones de las glándulas endocrinas: tiroides, paratiroides, páncreas, ovarios, testículos...
- Espacio sináptico: El espacio sináptico o hendidura sináptica es el espacio existente entre el final de una neurona y el inicio de otra. Se trata de un espacio fuera de la célula de entre 20 y 40 nanómetros y relleno de líquido sináptico que forma parte de la sinapsis neuronal.

Anexo III: otros neurotransmisores

GABA:

- Los niveles altos de GABA potencian la relajación, el estado sedado, el sueño y una buena memorización.
- Los niveles bajos producen ansiedad, manías y ataques de pánico.

Acetilcolina:

- Los niveles altos de acetilcolina potencian la memoria, la concentración y la capacidad de aprendizaje.
- Un bajo nivel provoca, por el contrario, la pérdida de memoria, de concentración y de aprendizaje.

Cortisol: hormona producida por la glándula suprarrenal. Se libera como respuesta al estrés y a un nivel bajo de glucocorticoides en la sangre. Sus principales funciones son:

- Incrementar el nivel de azúcar en la sangre.
- Suprimir el sistema inmunológico
- Ayudar al metabolismo de grasas, proteínas y carbohidratos.

Anexo IV: Proyecto “Universo de Emociones”

Como ya se ha explicado, parte de este proyecto está basado en gran medida en el libro “Universo de Emociones” de Eduard Punset. Vemos necesario dedicar un anexo a explicar este proyecto.

Universo de Emociones es un proyecto llevado de forma conjunta por Eduard Punset, el profesor Rafael Bisquerra y el estudio PalauGea. Como su propio nombre indica este proyecto ha creado un universo de emociones con sus correspondientes sentimientos.

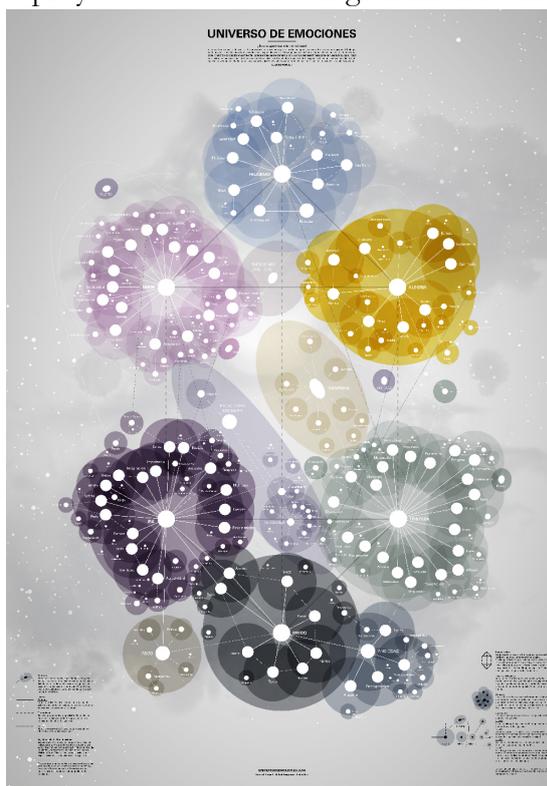
Sin embargo, nos parece necesario destacar que este proyecto denomina como “emociones” a todo lo que nosotros hemos considerado como sentimientos, con excepción de las seis emociones básicas.

Este universo está formado por galaxias, en las que se encuentra centrada cada una de las emociones básicas que le da nombre, y rodeada por todos los sentimientos relacionados con ella, ordenadas hasta en cuatro niveles diferentes. En el primero encontramos la emoción básica y principal que envuelve al resto de sentimientos. En el segundo nivel están situados los sentimientos que están directamente relacionados con la emoción básica, de esta forma en el tercer nivel se encuentran los sentimientos relacionados con los del segundo nivel. Y por último las del cuarto nivel, son las más pequeñas e incluso se pueden encontrar aisladas, indicando su afinidad y proximidad a la galaxia.

Por otra parte se encuentran los cometas que son emociones que guardan relación tanto con emociones básicas negativas como positivas. Un ejemplo claro es la sorpresa que puede tener un motivo negativo o positivo. Estos cometas son emociones que al no tener definido su índole pueden moverse de una galaxia a otra. Como podemos identificar en la imagen adjuntada en este mismo anexo. los cometas tienen una forma central ovalada y una línea de puntos que indica su recorrido.

A parte de las diferentes galaxias y cometas, los diferentes colores y su saturación junto con los distintos tipos de líneas son elementos del Universo de Emociones que nos posibilitan comprender el mapa:

De esta forma las líneas continuas que encontramos en el Universo nos indican una relación directa entre una emoción básica y un sentimiento que podemos encontrar en el segundo nivel. Las líneas discontinuas nos enseñan la oposición o polaridad de los sentimientos. Y por último las líneas de punto nos muestran simplemente la relación entre los sentimientos; la unión por afinidad o proximidad.



Y para finalizar los colores. La saturación de los colores juega un papel importante en el mapa, indicando el nivel de intensidad de las emociones o sentimientos: baja o alta. Así las emociones básicas como la Tristeza, el Amor y la Felicidad tienen un nivel bajo de saturación, para mostrar que son emociones de poca activación. Y las emociones como la Ira, la Alegría y el Miedo están muy saturadas, para destacar que son emociones de alta activación.

Y es gracias a todos estos elementos, que en un primer vistazo pueden parecer meramente estéticos, el Universo de Emociones es un mapa donde podemos comprender como funcionan todas las emociones y sus sentimientos.

Bibliografía

- Bear, M.F.; Connors, B.W. & Paradiso, M.A. (2002). *Neurociencia: explorando el cerebro*. Barcelona: Masson.
- Bisquerra, Rafael, y Eduard Punset. *Universo de Emociones*. 2015.
- Buzzle*. 26 de agosto de 2016. <http://www.buzzle.com/editorials/3-27-2004-52238.asp> (último acceso: 25 de octubre de 2016).
- CCM Salud*. 5 de enero de 2015. <http://salud.ccm.net/faq/21151-celulas-cromafines-definicion> (último acceso: 14 de marzo de 2017).
- CCM Salud*. 31 de octubre de 2013. <http://salud.ccm.net/faq/14625-catecolaminas-definicion> (último acceso: 19 de abril de 2017).
- Collado Carrascosa, Rosa. *Emocionario (Prólogo)*. Palabras aladas, 2013.
- Craig, A. D. (Bud). «Sentimientos y emociones.» *Investigación y Ciencia*, 2015.
- Definición ABC*. <http://www.definicionabc.com/salud/acetilcolina.php> (último acceso: 8 de noviembre de 2016).
- Diferenciaentre*. 17 de junio de 2014. <http://diferenciaentre.info/diferencia-entre-emocion-y-sentimiento/> (último acceso: 9 de enero de 2017).
- Discapnet*. 16 de Noviembre de 2011. http://salud.discapnet.es/Castellano/Salud/Recursos/Guia_de_las_emociones/Paginas/Emocion-Sorpresa.aspx (último acceso: 7 de marzo de 2017).
- Esaño Hidalgo, Alicia. *La mente es maravillosa*. 25 de mayo de 2015. <https://lamenteesmaravillosa.com/la-emocion-mas-injustamente-tratada-el-asco/> (último acceso: 7 de marzo de 2017).
- Etimologías*. <http://etimologias.dechile.net/> (último acceso: 4 de mayo de 2017).
- Guerri, Marta. *Psicoactiva*. <https://www.psicoactiva.com/blog/sistema-neuroendocrino-funcionamiento/> (último acceso: 1 de mayo de 2017).
- Kandel, E.R.; Schwartz, J.H. & Jessell, T.M. (2001). *Principios de neurociencia*. Cuarta edición. McGraw-Hill Interamericana. Madrid.
- Obringer, Lee Ann. *How stuff works*. <http://people.howstuffworks.com/love6.htm> (último acceso: 18 de octubre de 2016).
- Oliva, Milagros Pérez. «La química de las emociones.» *EL PAÍS*, 31 de mayo de 2005.
- Oxford dictionaries*. <https://es.oxforddictionaries.com/definicion/anfetamina> (último acceso: 19 de abril de 2017).
- Prof. Yankovic, Bartolomé. «[www.educativo.utralca.cl.](http://www.educativo.utralca.cl/)» septiembre de 2011. http://www.educativo.utralca.cl/medios/educativo/profesores/basica/desarrollo_emocion.pdf. (último acceso: 7 de marzo de 7).

Psicología online. 2017. <http://www.psicologia-online.com/movil/pir/emociones-neutras-la-sorpresa.html> (último acceso: 7 de marzo de 2017).

Psicólogo Castellero, Oscar. *Psicología y Mente*.

<https://psicologiymente.net/neurociencias/espacio-sinaptico> (último acceso: 1 de mayo de 2017).

Punset, Eduard, Rafael Bisquerra, Ana Gea, y Víctor Palau. *Universo de emociones*. <http://universodeemociones.com> (último acceso: 7 de marzo de 2017).

Triplenlace Química. 20 de diciembre de 2014. <http://triplenlace.com/2014/12/20/quimica-y-emociones/> (último acceso: 18 de octubre de 2016).