



Breve historia de las lágrimas y el llanto

Ximena Palacios-Espinosa¹, María Catalina Sánchez-Martínez², Leonardo Palacios-Sánchez³,
Juan Camilo Zuluaga-González⁴

El hombre debería ser plenamente consciente que, del cerebro, y sólo de él, proceden nuestros sentimientos de alegría, placer, risa, así como la pena, el dolor, la aflicción y las lágrimas. Pensamos con el cerebro y gracias a él podemos ver y oír y somos capaces de establecer la diferencia entre maldad y belleza, malo y bueno, y entre lo que es agradable y es desagradable. Stevens L.

RESUMEN

Las lágrimas y el llanto son fenómenos biológicos enmarcados en diferentes contextos sociales, culturales y de conocimiento a lo largo de los años. Este artículo es una revisión sobre la construcción de las concepciones alrededor de las lágrimas y el llanto.

Se exploran las formulaciones en el tema desde las civilizaciones más antiguas, pasando por la discusión alrededor del origen de las lágrimas (corazón vs. cerebro), así como los hallazgos con la introducción de la disección anatómica y la experimentación fisiológica.

Finalmente, se exponen las posturas evolucionistas y psicológicas del llanto para estudiar su funcionalidad en la supervivencia y su papel en las relaciones sociales. El objetivo de este es presentar, en forma sucinta, los aspectos históricos de las lágrimas y el llanto.

PALABRAS CLAVE

Anatomía; Evolución Biológica; Historia de la Medicina; Llanto; Psicología

¹ Profesora titular, Grupo de Investigación Individuo, Familia y Sociedad (IFS), Programa de Psicología, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia.

² Profesora auxiliar, Grupo de Investigación en Educación en Medicina y Ciencias de la Salud, Programa de Medicina, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia.

³ Profesor titular, Grupo de Investigación en Neurociencias (NeURos), Programa de Medicina, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia.

⁴ Estudiante del programa Psicología, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia.

Correspondencia: María Catalina Sánchez-Martínez; mariaca.sanchez@urosario.edu.co

Recibido: agosto 12 del 2020

Aceptado: octubre 29 del 2020

Cómo citar: Palacios-Espinosa X, Sánchez-Martínez MC, Palacios-Sánchez L, Zuluaga-González JC. Breve historia de las lágrimas y el llanto. Iatreia. 2021 Jul-Sep;34(3):266-74. DOI 10.17533/udea.iatreia.95.

SUMMARY

A brief history of tears and crying

Tears and crying are biological phenomena framed in different social and cultural contexts throughout the years. This article is a review of the construction of different conceptions around tears and crying.

We explore proposals on the subject from the oldest civilizations, going through the discussion around the origin of tears (heart vs. brain), and the findings with the introduction of anatomical dissection and physiological experimentation.

Finally, the evolutionary and psychological positions of crying are exposed, to study its functionality in survival and its role in social relations. The aim of this article is to present, succinctly, what have been the tears and crying through the history.

KEY WORDS

Anatomy; Biological Evolution; Crying; History of Medicine; Psychology

INTRODUCCIÓN

Una de las formas más naturales de comunicación y de expresión del sentir del ser humano son las lágrimas o el llanto (1,2). Por su naturaleza, han sido estudiadas desde las primeras civilizaciones, dándoles diferentes significados a partir de la construcción del cuerpo humano del momento (3). Asimismo, las lágrimas cumplen diferentes funciones, desde ser una película líquida para la protección y la lubricación del ojo, hasta, por medio del llanto, permitir la comunicación entre los bebés y su cuidador con un valor evolutivo (4,5).

Las diferentes concepciones de las lágrimas y el llanto se encuentran desde las más antiguas civilizaciones. Las discusiones sobre el origen de las lágrimas se daban desde dos posturas: la cardiocéntrica y la cerebrocéntrica. La primera consideraba que las lágrimas venían del corazón y, la segunda, creía que su origen estaba en el cerebro (3). Esta controversia estuvo vigente hasta la época renacentista en la que, a partir de la disección y la experimentación fisiológica, se les dio otro sentido a las lágrimas (6). Posteriormente,

se continuó con los descubrimientos del valor evolutivo del llanto y sus significados psicológicos (1). De acuerdo con lo anterior, en esta revisión se pretende abordar las diferentes concepciones históricas de las lágrimas y el llanto durante diferentes épocas.

Morfofisiología del aparato lagrimal

El líquido lagrimal es una sustancia fisiológica que se produce constantemente para lubricar y proteger la superficie ocular (7). El aparato lagrimal es un sistema complejo compuesto por múltiples glándulas y conductos que permiten la continua renovación y flujo de la película lagrimal. Esta última está compuesta por tres capas: primero, una fase lipídica u oleosa que está en contacto con el ambiente externo y es producida por las glándulas de Meibomio. Su función es evitar la evaporación, sostener la capa acuosa y lubricar los párpados; segundo, una capa acuosa con mucinas solubles, que es la intermedia y más abundante, secretada por la glándula lagrimal principal y las accesorias de Krause y Wolfring-Ciaccio. Esta se caracteriza por tener múltiples funciones como lubricante, inmunológica, antimicrobiana, humectante, limpiadora, metabólica y refractiva, pues, en la solución hipotónica que la compone se encuentran diversas moléculas como las inmunoglobulinas, citoquinas, oxígeno, glucosa, lisozimas y lactoferrina, entre otras.

Finalmente, la fase mucosa es la capa glucoprotéica interna de la película lagrimal, está en contacto con el epitelio corneal y conjuntival. Es producida por las células calciformes de la conjuntiva y las criptas mucosas de Henle. Se encarga de mantener humectado y protegido el epitelio, bajar la tensión superficial y sostener la película lagrimal (4).

Además del líquido basal que compone la película lagrimal, existen otros dos tipos de lágrimas: las de reflejo o irritativas y las emocionales. Al estar produciéndose constantemente, también es necesario que las lágrimas se vayan drenando. Una parte de estas se evapora, pero otra se drena por el punto lacrimal, que llega al saco lacrimal y, por medio del ducto nasolacrimal, terminan en la nariz. Este sistema es efectivo para garantizar el flujo de las lágrimas basales. No obstante, con las emocionales y las irritativas este es insuficiente para contenerlas y terminan saliéndose por los párpados, lo que se reconoce como llanto (3).

Las concepciones de las lágrimas y el llanto en la historia

La concepción anatómica y fisiológica de la producción y distribución de las lágrimas ha sido construida en los últimos siglos. Sin embargo, antes de estas hubo otras explicaciones sobre las lágrimas que correspondían con diferentes maneras de entender el cuerpo y han estado relacionadas con la comprensión de las emociones.

Durante más de 15 siglos primó el planteamiento de la “teoría cardiocéntrica”, según la cual el asiento de la mente y las emociones era el corazón. Este órgano, ubicado en una posición central en el cuerpo, era caliente, dotado de movilidad, producía un latido cardíaco variable en frecuencia e intensidad por agitación física o emocional y, su inmovilidad, generaba la muerte (3). En contraposición, el cerebro era considerado como un órgano grisáceo, frío, con muy poca sangre en su interior, blando y totalmente inmóvil, como un refrigerador de la sangre que era bombeada por el corazón (8,9).

Estas concepciones tuvieron su raíz en las civilizaciones más antiguas como la arábiga, mesopotámica y hebrea. Por ejemplo, los egipcios extraían el cerebro en los procesos de momificación, pues consideraban que allí no se encontraban la mente ni las emociones (10,11). En la Antigüedad, se encontraron los principios de la mencionada teoría cardiocéntrica. Aristóteles (384-322 a.e.c) denominó al corazón como “la acrópolis del cuerpo” (3,8,11), haciendo referencia a la localización del órgano y su importancia para el cuerpo humano. Aunque fue ampliamente aceptada, la teoría cardiocéntrica tuvo detractores. Alcmeón de Crotona (siglo VI a.e.c) se acogió a la teoría cerebrocéntrica, afirmando que el cerebro era el centro de la inteligencia y de la mente y no el corazón o el diafragma (8,9).

Pitágoras de Samos (c.569 a.e.c – c.475 a.e.c) señaló que el cerebro era el asiento de la mente (12). Platón (c.427-347 a.e.c) proclamó que el cerebro, por su forma esférica, era el lugar perfecto para albergar la razón que, junto con el deseo, formaban el alma humana (10). Hipócrates de Cos (c. 460-377 a.e.c) consideraba que el cerebro era el órgano que tenía el control del cuerpo. Galeno de Pérgamo describió que este era tibio y no frío, como lo señalaba Aristóteles y,

a través de disecciones pudo comprobar que los nervios estaban “conectados” con el cerebro y no con el corazón, y que las funciones mentales se ubicaban en el primero (3,13).

En medio de esta controversia teórica también se discutía el origen de las lágrimas. Los defensores de la teoría cardiocéntrica ubicaban la producción de estas en el corazón. Los egipcios sostenían que se generaban por una pérdida de la firmeza de este, que llevaba a la debilidad del órgano y a la producción de agua (14). El médico y filósofo Empédocles (c. 490-440 a.e.c) postulaba que cuando una persona se encontraba perturbada por las pasiones del alma, su sangre se alteraba y se convertía en lágrimas (6).

Avicena, defensor de la teoría cerebrocéntrica, afirmaba que dos nervios transportaban en su interior las lágrimas desde el cerebro hasta el exterior (6). En el marco de la teoría hipocrática, las lágrimas eran el humor del cerebro y se consideraba que estas venían directamente de dicho órgano. Adicionalmente, se pensaba que ciertas enfermedades, como la epilepsia, eran causadas por un exceso de flema en el cerebro, lo que hacía que este órgano estuviera húmedo y, por lo tanto, llorar podría ayudar a “secarlo” (15).

Otra teoría que fue aceptada durante mucho tiempo fue propuesta por Claudio Galeno (129-217). Sostenía que, durante la digestión, los diferentes alimentos que se habían consumido se transformaban en elementos necesarios para el adecuado funcionamiento del cuerpo. El proceso se iniciaba en el estómago, pasaba al hígado y luego a los riñones.

En estos, los alimentos eran purificados para deshacerse de los fluidos superfluos que contenía la comida. Una parte de esos líquidos se excretaban por la orina, otra por el sudor y otra por las lágrimas. Las tres sustancias eran denominadas “excrementos serosos”. Asimismo, Hildegarda de Bingen (1098-1179) postuló que la tristeza producía una mezcla de humores en el corazón y que el sollozo y los suspiros hacían que las sustancias acuosas de la sangre se excretaran como lágrimas (6).

Desde el siglo XVI, cuando la anatomía entró a ser una herramienta para mirar y descubrir el cuerpo, aparecieron nuevas explicaciones de las lágrimas. Leonardo da Vinci (1452-1519) se adhirió a la teoría del corazón como fuente de las lágrimas. Aunque no quedó

plasmado en sus dibujos de anatomía humana, creía que existían tubos que comunicaban los ductos lacrimales con el corazón donde eran producidas y subían hacia los ojos pasando por la nariz.

El médico británico Timothy Bright (1550-1615) consideraba que las lágrimas eran producidas en el cerebro, y afirmaba, en 1586, que se trataba de excrementos húmedos de dicho órgano (6). René Descartes (1596-1650) hizo un paralelo con el proceso de la lluvia. Postulaba que las pasiones producían un aumento de la temperatura en el corazón que generaban la

evaporación de los “espíritus animales”, vapor que subía hacia los ojos y, al ser estructuras frías, se condensaban y la presión ejercida por los párpados hacía que brotaran lágrimas (6,15). Este impulso a las teorías que veían el origen de las lágrimas en el corazón o en la transformación de la sangre se fortaleció con los descubrimientos de William Harvey (1578-1657) sobre la circulación sanguínea (6).

En esta época distintos personajes empezaron a postular más estructuras anatómicas del aparato lagrimal como se observa en la Tabla 1 (6,15).

Tabla 1. Descubrimientos anatómicos del aparato lagrimal

Año	Persona	Estructura descrita
1536-1606	Giovanni Battista Carcano Leone	Conductos nasolacrimales
1583	Salomón Alberti	Observaciones sobre el aparato lacrimal en la obra <i>De lacrimis</i>
1662	Niels Stensen	Publicó “Observaciones anatómicas de las glándulas del ojo y sus nuevos vasos lo cual revela la verdadera fuente de las lágrimas”
1740	Fancoise Marie Duverney	Músculos de las glándulas lacrimales y los párpados
1797	Johann Rosenmuller	Anatomía de la glándula descrita por Stensen
1820	Karl Ernst Von Baer	Embriología y el desarrollo del sistema lagrimal excretorio
1860	Jan Nepomuk Czermak	Algunos nervios y la innervación en las glándulas lacrimales
1797-1868	Karl Friedrich Theodor Krause	Glándulas de Krause

Fuente: adaptado de (6,15)

Época contemporánea: de la anatomía de las lágrimas al valor evolutivo y psicológico del llanto

Posterior a todas estas descripciones estructurales, un cambio radical ocurrió en el siglo XVIII en Francia, en el que el llanto pasó de ser entendido como un fenómeno exclusivamente corporal a uno moral. Esta transición se produjo por el triunfo de la *sensibilité* (sensibilidad) y el deseo de entender una dimensión afectiva e irracional del individuo. Es una época de transición en la concepción entre el hombre máquina del siglo XVII al del hombre sensible del siglo XVIII (16). Sin embargo, se mantuvo la idea de que llorar en exceso era signo de desequilibrio o enfermedad. Hacia finales del siglo XIX se empezó a pensar el llanto desde la sentimentalidad, aunque se consideraba que el exceso de sensibilidad era dañino. Este cambio mostraba tanto la visión moral de las lágrimas como la necesidad de considerar su dimensión emocional (16).

Con la idea de estudiar las emociones, Charles Darwin (1809-1882) publicó su libro *La expresión de la emoción en el hombre y los animales* en 1872. En este, afirmó que los seres humanos expresaban sus emociones para aliviar la angustia. Reconoció que las respuestas emocionales de los humanos evolucionaron de la señalización de animales no humanos para comunicar sentimientos y se convirtieron en instrumentos sociales que se utilizaban de manera flexible en la interacción humana (1). También declaró que el llanto humano carecía de valor evolutivo y propuso algunas hipótesis que nunca fueron probadas sobre las razones por las que los humanos lloran: (a) La vasocongestión de los músculos orbiculares de los ojos producía espasmos que llevarían a la vasodilatación afectando las glándulas lagrimales, lo que desencadenaría la producción de lágrimas. (b) Los gritos antecedían al llanto del bebé cuando estos eran por hambre o sufrimiento. (c) El sufrimiento facilitaba la secreción

de lágrimas sin necesidad de ninguna otra condición (2). Según la Teoría del Símbolo de Sufrimiento, la especie humana fue capaz de reconocer que el llanto era el resultado del dolor intenso experimentado por lesiones oculares que provocaban sufrimiento.

Con el proceso evolutivo, el llanto se convirtió en un mecanismo psicológico evolucionado a través del cual el ser humano usaba la respuesta física como un símbolo de sufrimiento psíquico. Entonces, las lágrimas emocionales se tornaron en simbólicas (2).

La función evolutiva de la comunicación que cumple el llanto en animales no humanos (17) ha evolucionado más recientemente, dando lugar al denominado llanto emocional, relacionado con las conexiones entre los centros emocionales del cerebro y las glándulas lagrimales. Al estimular las estructuras subcorticales, en el tallo cerebral, se produce el llanto. El control racional del mismo lo hacen los lóbulos frontales (18).

Las estructuras cerebrales vinculadas con las emociones están directamente relacionadas con el llanto, como lo propuso Paul MacLean (1913-2007) al introducir los conceptos de sistema límbico y de cerebro triúnico: reptiliano, mamífero y humano (19). Existe controversia sobre si solamente los seres humanos tienen llanto emocional o también los animales (20).

Por otra parte, el llanto del bebé y del niño es esencialmente una señal auditiva que garantiza su ubicación. Pero durante el ciclo vital, se torna en una señal visual perpetuada y representada con lágrimas (19), cambio del tamaño de las pupilas (21) y gestos que dan lugar al lenguaje no verbal (22).

En el adulto humano, las lágrimas cobran relevancia (23), el llanto pierde su valor adaptativo de supervivencia y adquiere otras funciones de comunicación o alivio. Por ejemplo, se ha descrito que las lágrimas tienen un efecto por la sensación táctil que generan al rodar por las mejillas, lo que ocasiona una liberación de endorfinas similar a la producida por el contacto físico de un masaje o una caricia (24-26). Además, el llanto adulto está causado por tres factores: simpatía, separación y pérdida, siendo la primera una de las causas más comunes como respuesta a la angustia en los adultos (27).

En la actualidad es ampliamente aceptado que las lágrimas emocionales se producen como resultado de la tristeza. Esta emoción es suficiente para precipitar

la contracción pupilar requerida para llorar (28) y esta respuesta fisiológica permite compensar la visión borrosa que se deriva de las lágrimas emocionales (29). Tanto la tristeza como la risa pueden producir llanto. Sin embargo, cuando se produce por la tristeza dura más que el que se genera con la risa (30).

Otras razones evolutivas indican que las lágrimas emocionales son una señal funcional para el ser humano, pues son fácilmente visibles (2,31), inconfundibles y, por tanto, diferenciables de las lágrimas reflejas, ya que van acompañadas de conductas (como muecas, cejas y mejillas caídas, ojos cerrados, etc.) y emociones (como la tristeza, soledad, angustia, entre otras) que denotan indefensión y necesidad de ayuda (2).

El bioquímico William H. Frey II describió que las lágrimas del llanto emocional están compuestas de manera diferente a las del llanto por otras causas (20), tienen mayor contenido de proteínas que hace que permanezcan fijadas en la piel del rostro por más tiempo, siendo más visibles para otras personas y generando respuestas de empatía y ayuda (30). Además, se ha observado que las lágrimas emocionales, especialmente en las mujeres, contienen diferentes hormonas como la prolactina y la hormona adrenocorticotrópica, así como potasio y leucina (endorfina) (32).

Asimismo, producto de la evolución del ser humano, se desarrolló ampliamente el lenguaje verbal y no verbal, dando lugar tanto a nuevas palabras como a nuevos gestos y movimientos a través de los cuales se informa a otros sobre el estado de ánimo (2). De esta manera las lágrimas pueden despertar simpatía (27) o empatía. En esta última, el ser humano cambia los gestos que acompañan al llanto emocional para ofrecer ayuda y demostrar solidaridad (2). Recientemente, se ha reconocido que las funciones evolutivas del llanto pueden ser tanto intrapersonales como interpersonales. Entre las primeras, se encuentran el alivio debido a la expresión emocional y la formación del autoconcepto como un ser emocionalmente adecuado, capaz de sentir y expresar sus emociones (33). Se ha considerado que llorar produce alivio y ejerce una función restauradora, homeostática y catártica (19); un efecto alostático que lleva a la estabilización de los estados de ánimo (34), generando percepción de bienestar (26). Es probable que la producción de leucina esté relacionada con la sensación de alivio que produce el llanto emocional (32).

Entre las funciones interpersonales del llanto está la necesidad de apoyo, la comunicación de la impotencia en contextos positivos y negativos, la expresión de tristeza y la promoción de la conducta prosocial dirigida a ayudar (35-37), las evaluaciones de calidez (33) y una estrategia de afrontamiento para lograr apoyo social (38). También se ha descrito la relación entre la producción de lágrimas y la posible imitación por parte de otra persona (26), activándose una respuesta empática que permite comprender el llanto en diversos contextos, sin que medie una explicación fisiológica de su causa (2).

Además de la tristeza, la irritabilidad (22) y el enojo (5) también se han vinculado con el llanto. Cuando aquel es de alta intensidad y de duración prolongada puede aumentar a tal punto la irritabilidad del cuidador que ocasiona conductas abusivas y negligentes (19,22). El llanto de los niños es más irritante que el de los adultos (5), que comunica tristeza y sinceridad (19,40) desencadenando mayores respuestas de simpatía (27) y apoyo emocional (39,40).

El comportamiento típico del llanto implica transiciones de emociones negativas (como angustia e irritabilidad) a emociones positivas (como la calma) (41), lo que, finalmente, va a constituir un ambiente altamente motivante para aprender que el cuidador es garante o proveedor de bienestar en un entorno determinado (22).

El aprendizaje es un proceso psicológico ampliamente evidenciado en el llanto. Los bebés humanos aprenden que llorar atrae la atención de su cuidador y garantiza por tanto su protección y alimentación. Las respuestas rápidas de los cuidadores ante el llanto se relacionan con reforzadores positivos como atención, cuidado, sonrisas y arrullos (28).

Cuando un bebé es amamantado, la liberación de oxitocina y opioides endógenos se asocia con una recompensa (22). Asimismo, el llanto puede ser un estímulo discriminativo de sumisión y ausencia de amenaza (42). Este representa un alto costo para quien lo emite por el intenso desgaste fisiológico implicado en esta conducta. Por lo tanto, dejar de llorar alivia y se convierte en un refuerzo negativo que mantiene la conducta. Con el tiempo, los niños van incorporando a su repertorio nuevos comportamientos como la inhibición del llanto o hablar, lo que favorece que

llore menos, pues aprende alternativas menos costosas que le brindan los mismos beneficios que obtenía con el llanto (22).

El efecto social del llanto

Los humanos estamos filogenéticamente programados para llorar y responder al llanto. Por lo tanto, nuestro sistema sensorial permite que este pueda ser captado y atendido por los individuos del contexto (19). No obstante, las pautas de crianza actuales, a menudo fundamentadas en la desatención del llanto, pueden haber generado un neofenotipo conductual (43), es decir una adaptación ontogenética del llanto determinada por la ausencia de amenazas para los cuidadores en los ambientes modernos (22). Los niños lloran con mayor frecuencia e intensidad por la disminución del contacto con sus cuidadores. De esta manera, mientras las prácticas como cargar a los niños o mantener contacto con ellos evita el llanto, aquellas basadas en una menor atención lo exacerbaban, provocando incluso reacciones negativas y perjuicio (44). De hecho, los bebés no pueden inhibir el llanto con base en los estímulos ambientales (19).

La evolución del llanto del bebé está ampliamente regulada por señales contextuales y sociales que indican los riesgos y beneficios de llorar en un momento determinado (17). Llorar representa un mecanismo de regulación social en tanto se vincula con las respuestas que la persona que llora obtiene de su entorno o de las ganancias secundarias (19,22).

Las personas no solo están más dispuestas a ayudar a una persona que llora, sino también a tener una mayor percepción de impotencia de él o ella, lo que explica la relación entre las lágrimas y una mayor disposición a ayudar (30). El dicho "lágrimas de cocodrilo", llanto fingido para atraer la atención de otros, proviene de una antigua creencia griega según la cual los cocodrilos simulaban estar llorando para atraer a sus presas (45).

Finalmente, las construcciones sociales alrededor del llanto han dado lugar a diversas interpretaciones de este fenómeno con relación al género. Un estudio sobre los estereotipos de género y el llanto confirmó algunos sesgos que se han construido socialmente: (1)

La valoración de los hombres que lloran es más negativa que la de las mujeres que lloran. (2) Los hombres que lloran se consideraron más estoicos y las mujeres más emocionales y tristes. (3) Los juicios sociales alrededor del llanto lo establecen como una conducta apropiada o inapropiada según el contexto. Por ejemplo, en ambientes laborales se considera que llorar se asocia con menor competencia (46).

CONCLUSIONES

Las lágrimas y el llanto han sido objeto de interés para la humanidad desde épocas remotas. Descripciones morfológicas y fisiológicas dan cuenta de la inquietud que generó comprender su producción. Explicaciones teóricas centradas en las emociones, la evolución biológica y las relaciones sociales humanas han pretendido dar cuenta de las funciones de las lágrimas y el llanto.

Los antecedentes empíricos disponibles indican que el llanto es una conducta filogenéticamente adaptativa en la especie humana, evolucionó del llanto reflejo al emocional. Este comportamiento conserva la función de comunicar y, en una especie social como la humana, tiene un amplio valor adaptativo para la socialización y, específicamente, para mostrar tanto simpatía como empatía intraespecífica que tiene relevancia en el establecimiento del apego entre la madre y el bebé. En consecuencia, el llanto está estrechamente vinculado, desde una perspectiva evolucionista, con procesos psicológicos humanos como la sensopercepción, la motivación, la emoción, el aprendizaje y el lenguaje.

CONFLICTOS DE INTERESES

Ninguno por declarar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Darwin C. The expression of the emotions in man and animals. 3 ed [internet]. New York: Oxford University Press; 1872 [consultado: 2020 06 14]. Disponible en: <https://cutt.ly/cgBN4v3>
2. Murube J, Murube L, Murube A. Origin and types of emotional tearing. *Eur J Ophthalmol*. 1999 Apr-Jun;9(2):77-84. DOI 10.1177/112067219900900201.
3. González Álvarez J. Breve historia del cerebro. Barcelona: Editorial Crítica; 2010.
4. Moore KL, Dalley II AF. Anatomía Clínica con orientación clínica. 5 ed. México: Editorial Médica Panamericana; 2007.
5. Lounsbury ML, Bates JE. The cries of infants of differing levels of perceived temperamental difficulty: Acoustic properties and effects on listeners. *Child Dev*. 1982;53:677-86. DOI 10.2307/1129380.
6. Vingerhoets A. *Why Only Humans Weep: Unravelling the Mysteries of Tears*. Oxford: Oxford University Press; 2013.
7. Mayorga MT. Película lagrimal: estructura y funciones. *Cienc Tecnol Salud Vis Ocul*. 2008;11:121-31.
8. Lhermitte J. *Les mécanismes du cerveau*. París: Gallimard; 1937.
9. Martínez F, Decuadro-Sáenz G. Claudio Galeno and the lateral ventricles [internet]. *Neurocirugía*. 2008 Feb [cited 2020 nov 11];19(1):58-65. Available from: <https://cutt.ly/vgB1OAr>
10. Stevens L. *Exploradores del cerebro*. Barcelona: Baral editores S.A; 1974.
11. Benton A. Historical aspects of cerebral localization. En: Riva D, Benton A (eds). *Localization of Brain Lesions and Developmental Functions*. England: John Libbey & Company; 2000.
12. Toro G, Román G, Uribe C. *Neurociencia, contribución a la historia*. Bogotá: Instituto Nacional de Salud. Imprenta Nacional de Colombia; 2006.
13. Walter G. *The living brains*. Harmondsworth: Penguin Books; 1961.
14. Singh S, Basu S. The Human Lacrimal Gland: Historical Perspectives, Current Understanding, and Recent Advances. *Curr Eye Res*. 2020 Oct;45(10):1188-98. DOI 10.1080/02713683.2020.1774065.
15. Lutz T. *Crying The natural and cultural history of tears*. New York: Norton & Company Inc; 1999.
16. Menin M. 'Who Will Write the History of Tears?' History of Ideas and History of Emotions from Eighteenth-Century France to the Present. *Hist Eur Ideas*. 2014;40(4):516-32. DOI 10.1080/01916599.2013.826430.
17. Barr RG, James-Roberts IS, Keefe MR. New Evidence on Unexplained Early Infant Crying: Its Origins, Nature, and Management. EE. UU: Johnson & Johnson; 2001.

18. Newman JD. Neural circuits underlying crying and cry responding in mammals. *Behav Brain Res.* 2007 Sep 4;182(2):155-65. DOI 10.1016/j.bbr.2007.02.011.
19. Zeifman DM. An ethological analysis of human infant crying: answering Tinbergen's four questions. *Dev Psychobiol.* 2001 Dec;39(4):265-85. DOI 10.1002/dev.1005.
20. Frey II WH, Desota-Johnson D, Hoffman C, McCall JT. Effect of Stimulus on the Chemical Composition of Human Tears. *Am J Ophthalmol.* 1981;92(4):559-67. DOI 10.1016/0002-9394(81)90651-6.
21. Küster D. Social Effects of Tears and Small Pupils Are Mediated by Felt Sadness: An Evolutionary View. *Evol Psychol.* 2018 Jan-Mar;16(1):1474704918761104. DOI 10.1177/1474704918761104.
22. Owings DH, Zeifman DM. Human infant crying as an animal communication system: insights from an assessment/management approach. En: Oller DR, Griebel U, editors. *Evolution of Communication Systems: A Comparative Approach.* Cambridge: MIT Press; 2004.
23. Bylsma LM, Gračanin A, Vingerhoets AJJM. The neurobiology of human crying. *Clin Auton Res.* 2019 Feb;29(1):63-75. DOI 10.1007/s10286-018-0526-y.
24. Burgdorf J, Panksepp J. Tickling induces reward in adolescent rats. *Physiol Behav.* 2001;72(1e2):167-73. DOI 10.1016/S0031-9384(00)00411-X.
25. Dunbar RI. The social role of touch in humans and primates: behavioural function and neurobiological mechanisms. *Neurosci Biobehav Rev.* 2010 Feb;34(2):260-8. DOI 10.1016/j.neubiorev.2008.07.001.
26. Bellieni CV. Meaning and importance of weeping. *New Ideas Psychol.* 2017;47:72-6.
27. Ioannou S, Morris P, Terry S, Baker M, Gallese V, Reddy V. Sympathy Crying: Insights from Infrared Thermal Imaging on a Female Sample. *PLoS One.* 2016 Oct 7;11(10):e0162749. DOI 10.1371/journal.pone.0162749.
28. Küster D. Social Effects of Tears and Small Pupils Are Mediated by Felt Sadness: An Evolutionary View. *Evol Psychol.* 2018 Jan-Mar;16(1):1474704918761104. DOI 10.1177/1474704918761104.
29. Hasson O. Emotional tears as biological signals. *Evol Psychol.* 2009. DOI 10.1177/147470490900700302.
30. Stadel M, Daniels JK, Warrens MJ, Jeronimus BF. The gender-specific impact of emotional tears. *Motiv Emot.* 2019;43:696-704. DOI 10.1007/s11031-019-09771-z.
31. Balsters MJH, Krahmer EJ, Swerts MGJ, Vingerhoets AJJM. Emotional Tears Facilitate the Recognition of Sadness and the Perceived Need for Social Support. *Evol Psychol.* 2013. DOI 10.1177/147470491301100114.
32. ScienceIQ.com [internet]. EE. UU: ScienceIQ.com; 2009. [Consultado 2020 jul 14]. Disponible en: <https://cutt.ly/kgNfKKX>
33. Simons G, Bruder M, van der Löwe I, Parkinson B. Why try (not) to cry: intra- and inter-personal motives for crying regulation. *Front Psychol.* 2013 Jan 14;3:597. DOI 10.3389/fpsyg.2012.00597.
34. Cornelius RR, Nussbaum R, Warner L, Moeller C. The Social and Emotional Messages of Crying. 11th conference of the International Society for Research on Emotions, Quebec City, Canada: ISRE; 2004. p. 220-3.
35. Mizokawa A. Young Children's Understanding of the Interpersonal Functions of Apparent Crying. *Japanese Journal of Developmental Psychology.* 2011;22(1):33-43.
36. Denckla CA, Fiori KL, Vingerhoets AJ. Development of the Crying Proneness Scale: associations among crying proneness, empathy, attachment, and age. *J Pers Assess.* 2014;96(6):619-31. DOI 10.1080/00223891.2014.899498.
37. Cornelius RR, Lubliner E. The what and why of others' responses to our tears: Adult crying as an attachment behavior. In: *Third International Conference on the (Non) Expression of Emotions in Health and Disease.* Tilburg: Netherlands; 2003.
38. Vingerhoets AJJM, Scheirs J. Sex differences in crying: Empirical findings and possible explanations. En: Fischer AH, editor. *Gender and Emotion: Social Psychological Perspectives.* Cambridge: Cambridge University; 2000. p. 143-65.
39. Zeifman DM, Brown SA. Age-Related Changes in the Signal Value of Tears. *Evol Psychol.* 2011. DOI 10.1177/147470491100900304.
40. Hendriks MC, Croon MA, Vingerhoets AJ. Social reactions to adult crying: the help-soliciting function of tears. *J Soc Psychol.* 2008 Feb;148(1):22-41. DOI 10.3200/SOCP148.1.22-42.
41. Hendriks MCP, Vingerhoets AJJM. Social messages of crying faces: Their influence on anticipated person perception, emotions and behavioural responses. *Cong Emot.* 2006; 20:878-86.
42. Gandelman R. *Psychobiology of behavioral development.* New York: Oxford University; 1992.

43. Gračanin A, Bylsma LM, Vingerhoets AJJM. Why Only Humans Shed Emotional Tears: Evolutionary and Cultural Perspectives. *Hum Nat.* 2018 Jun;29(2):104-133. DOI 10.1007/s12110-018-9312-8.
44. West MJ, King AP, Freeberg TM. The nature and nurture of neo-phenotypes: A case history. En: Real LA. *Behavioral mechanisms in evolutionary ecology.* Chicago: University of Chicago Press; 1994. p. 238-57.
45. Frodi A. When empathy fails: aversive infant crying and child abuse. In: Lester BM, Boukydis CFZ. *Infant Crying: Theoretical and Research Perspectives.* New York: Plenum Press; 1985. p. 263-77.
46. ScienceDaily [internet]. EE. UU: ScienceDaily; 2007. [Consultado 2020 jul 14]. Disponible en: <https://cutt.ly/IgNj0r1>

