



## **CAPÍTULO 5.**

Disposiciones fundamentales  
para el aprendizaje: lo biológico,  
la cognición y el afecto

DOI: <https://doi.org/10.31908/eucp.65.c640>

Teniendo en cuenta la realidad que afrontan las instituciones educativas en cuanto a la mortalidad académica y en especial en el área de matemáticas. Cabe decir que, a pesar del esfuerzo realizado por los académicos en desarrollar y promover soluciones de orden pedagógico y didáctico, se evidencia que esto todavía no es suficiente y se requiere ahondar más en esta problemática, por tanto, se sugiere tener presente aspectos de tipo biológico que pueden incidir en el bajo rendimiento académico de los estudiantes tal y como lo expone la Dra. Ochando.

A todo esto, se suma un factor de suprema importancia en el desarrollo no solo cognoscitivo y biológico del estudiante sino en la forma en que se comunica el ser humano, se habla entonces de la afectividad; para lo cual se tratan las teorías de autores como Gámez y Marrero y Ciompi respectivamente.

## INTRODUCCIÓN

Para empezar, en el contexto educativo se deben reconocer varios factores que aparecen de forma innata en los procesos de enseñanza-aprendizaje y que se convierten en elementos determinantes al momento de llevar a cabo la actividad docente en el aula de clase.

En primer lugar, hablar desde una perspectiva biológica, donde la formación correspondiente al genotipo y fenotipo de cada individuo puede influir directamente en la forma de comportarse y que esto no lo puede determinar de manera formal un docente. Así, algunas actitudes y aptitudes que pueden adoptar y apropiar algunos estudiantes en el aula de clase pueden tener asidero en esta rama de la genética, que para el docente de aula son desconocidas, pero que a la vez son elementos que determinan el comportamiento de los estudiantes.

En atención a estas consideraciones, se recomienda, en primera instancia, que el profesor reconozca las necesidades de los estudiantes para que con ellas pueda comprender el contexto y algunos elementos que le impiden al estudiante estar al cien por ciento en el aula de clase. Como segunda medida, la interacción con los padres y, en general, con el grupo familiar puede ser un factor que permita identificar algunas características propias de los factores biológicos, propios de cada estudiante y así poder tener elementos que faciliten el diseño de estrategias para poder allanar esta situación.

En tercer lugar, cuando se habla de factores cognitivos, se debería recalcar que cada individuo presenta una forma particular de apropiar contenidos para convertirlos en un nuevo conocimiento, es por ello que el trabajo colaborativo-cooperativo promueve ventajas que el trabajo individual no ofrece, dado que desde esta perspectiva el estudiante deberá interactuar directamente con cada uno de sus compañeros (pares), para lograr la consolidación de un aprendizaje globalizado, lo cual a su vez ayuda a mejorar la elaboración de estructuras mentales.

En cuarto lugar, los factores afectivos presentan una gama de elementos favorables en el proceso de enseñanza-aprendizaje, dado que el hecho de que un estudiante se sienta valorado y respetado por toda la comunidad académica se convierte en valor agregado, para poder construir un escenario educativo apto para la apropiación de conocimientos.

Finalmente, en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas la interrelación de estos tres factores (cognitivo-afectivo-biológico), deberían ser una de las tareas a considerar por el docente que se dedique a impartir esta disciplina. Avanzando en este razonamiento, se puede explicar esta situación de la siguiente manera: si el docente logra identificar desde la edad que presenta su estudiante las necesidades biológicas que está ostentando, podría estar logrando la atención en el desarrollo temático que se está abordando; lo que se quiere decir es que, el docente debería tener muy claro cada etapa evolutiva del alumno, para realizar una gestión curricular que facilite desde esta perspectiva lograr generar una sinergia entre contenidos y evolución mental del escolar.

Ahora bien, si a esto se le suma que el docente ha logrado establecer la forma en que el estudiante apropia de una mejor manera los conceptos y contenidos pragmáticos de la disciplina, estará logrando establecer pautas de aprendizaje a largo plazo, y si además, este les ofrece un buen trato a los estudiantes y los hace sentir importantes dentro del contexto social donde este se desenvuelve, estará concibiendo un estudiante con grandes niveles de motivación que se esforzará por salir adelante y ayudar con esto a la consolidación de un mejor país.

## **5.1 Componentes biológicos: una mirada desde la genética**

A partir de la base teórica planteada por María Dolores Ochando (2002) adscrita al Departamento de Genética de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Complutense de Madrid, y en su escrito titulado ¿genes y comportamiento de género: azar o necesidad?, donde se pueden apreciar las siguientes consideraciones:

En primera instancia, Ochando (2002) inicia con el significado del sexo, para lo cual afirma:

Básicamente el sexo puede definirse como cualquiera de los muchos procesos que originan un organismo conteniendo un genoma que es mezcla del material hereditario de dos organismos diferentes. (p. 3)

Cabe precisar entonces, así como lo menciona la autora, el sexo se caracteriza por la combinación y recombinación genética en cada generación. Además, también recalca que en la especie humana la clasificación de esta se distribuye en machos o hembras, caracterizados por la pareja de cromosomas XX o XY, que a su vez transmiten todo el código genético a cada ser humano, además de los caracteres sexuales tanto primarios como secundarios y posiblemente de comportamiento.

Desde esta perspectiva, se puede decir que en varias ocasiones el código genético que hereda un hijo de sus padres puede influir en el comportamiento, esto se evidencia cuando en poblaciones de ciertas regiones, donde los individuos se caracterizan por ser emprendedores, una gran parte de los hijos de estos pobladores también nacen con esa tendencia ¿será la genética aquella encargada de transmitir esta forma de enfrentar las situaciones de la vida diaria? De igual forma que el hombre ha evolucionado, se dice también que la misma genética lo ha hecho, es el caso de los genes situados en el cromosoma X implicados en la producción espermática, así como los genes con huella como lo cita Ochando (2002).

Desde otro punto de vista, se tratan de primera mano las diferencias biológicas aducidas como estereotipos de género, y una segunda postura que parte de tratar estas diferencias desde el cerebro, donde se asumen aspectos referentes a que en algún tiempo se consideraba que el hombre poseía desde su misma estructura cerebral más inteligencia que la mujer, lo cual posteriormente se desvirtuó cuando se realizó el hallazgo de lateralización.

A su vez, también se habla de que cuando nacemos se inicia todo el desarrollo del tejido neuronal, el cual se va desplegando a medida que el sujeto avanza

en edad y además perfecciona cada día la forma de percibir los estímulos y la comunicación cerebral que se presenta a través de dicho tejido; mejorando entre sí la capacidad de aprendizaje, de afrontar situaciones y hasta del comportamiento, entre estas características a la mujer se le atribuye tener un mejor cuidado de sus hijos y los aspectos de comunicación, mientras que la agresividad y el análisis cuantitativo se asocia más con el hombre, allí se puede afirmar que estas aseveraciones provienen de resultados obtenidos como producto de la experimentación con animales.

En este sentido, Ochando (2002) concluye:

Las diferencias entre ambos sexos en patrones de comportamiento son pequeñas. (p. 10)

También con respecto al sexo y las variantes genéticas, para lo cual se parte del alelo común el cual se considera normal, entonces los otros pueden producir ciertos tipos de enfermedades y desordenes graves. Todas estas observaciones se relacionan con la conducta agresiva, la habilidad espacial, x-frágil, extra Y, XXY, genes marcados, el alcoholismo, desórdenes de ansiedad, autismo y orientación sexual (Ochando, 2002, pp. 10-15).

En segunda instancia, Ochando González (2002) trata específicamente los aspectos referentes a cómo funcionan los genes y el “por qué” de esos genes, para ello parte de la complejidad del genoma y los conceptos como genotipo versus fenotipo.

En primer lugar, el autor trata la complejidad del genoma, para lo cual expone que en nuestra especie hasta un 5 % de nuestro ADN, se encuentra constituido por unas secuencias denominadas ALU, y de las cuales el ser humano posee cientos de copias de estas secuencias esparcidas entre genes y en los mismos, de las cuales se desconoce la función.

De la misma manera, se realiza una explicación concerniente al funcionamiento y comportamiento de algunos elementos, estructuras o secuencias que componen el genoma humano; se habla entonces de

“las secuencias inertes”, “ADN espaciador”, “genes que se transponen”, “nucleosomas”, “genes reguladores”, “homología sinténica” siendo esta la que permite buscar genes candidatos relacionados con determinados comportamientos (Ochando, 2002, pp. 26-28).

A continuación, se aborda el tema del genotipo y fenotipo, donde Ochando (2002) inicialmente realiza una reflexión acerca de la existencia de errores con respecto a los conceptos de genotipo y fenotipo, en referencia al comportamiento. A continuación, el autor realiza una descripción breve que parte del genotipo, el ADN, la secuencia de un código genético hasta llegar finalmente a la construcción del fenotipo, en los cuales aparecen los rasgos fisiológicos, anatómicos y el comportamiento.

A partir de estas afirmaciones, se puede apreciar que el comportamiento en el ser humano se encuentra ligado desde la misma concepción genética, existiendo diferencias entre genotipo y fenotipo, que según se puede entender si lo comparamos con la construcción de una casa, el primero (genotipo) hace referencia exclusivamente al diseño, mientras que el segundo (fenotipo) tiene que ver con los productos finales o acabados y en los cuales se involucra el comportamiento de cada sujeto. En este sentido se habla de una base genética que se llama cuantitativa o de gradación y con la cual se puede relacionar el coeficiente intelectual (IQ), que en la actualidad se denomina capacidad cognitiva general. Simultáneamente, Ochando (2002), también trata el tópico de “heredabilidad”, el cual se puede ver como un concepto estadístico, el cual difiere del concepto de herencia genética.

Siguiendo esta misma línea, Ochando (2002) aclara que el organismo no está libre de sus genes, ni de su ambiente, con lo cual contradice algunas posturas de ciertos autores que promueven lo contrario.

Alrededor de esta discusión, se logra entrever que cuando se habla de genotipo se está haciendo referencia a la base estructural genética que obtenemos los individuos de los gametos iniciales y todo el proceso de transformación, mientras que cuando se habla de fenotipo se está haciendo

referencia a la forma en que estos genes producidos inicialmente van a cumplir ciertas tareas, es decir, el fenotipo se encarga de trazar las rutas o secuencias de los elementos o estructuras desarrolladas en el genotipo, por tanto, es entendible que el ambiente donde el fenotipo puede actuar si tiene una relación directa con la formación del comportamiento humano.

De la misma manera, Ochando (2002) realiza siete apreciaciones acerca de los errores que se presentan alrededor de los temas expuestos, para lo cual parte de las argumentaciones de Lewontin (1984) y que finalmente termina concluyendo:

El organismo en desarrollo se halla en todo momento bajo la influencia de la mutua interacción entre genes y ambiente.  
(Ochando, 2002, p. 36)

Continuando con esta temática, se tratan ideas acerca de “programas genéticos abiertos y cerrados”, a lo cual Mayr (1974) citado en Ochando (2002), propone mirar el comportamiento como un programa genético, para lo cual se debería considerar las circunstancias, la línea evolutiva y las estrategias adaptativas. Asimismo, se concluye que la relación entre gen y ambiente no es uno a uno sino muchos a muchos.

Por otra parte, la historia evolutiva, según refiere Ochando (2002), menciona que el desarrollo genético se encuentra estrechamente ligado con la teoría de la doble V (Variabilidad y Versatilidad). De la misma manera afirma que todos los seres vivos tenemos un origen común y un material genético común.

Por otro lado, Ochando (2002) indica que la evolución del ser humano se ha dado debido a “la capacidad cerebral” y “el bipedalismo”.

Dando continuidad a estas aseveraciones, este concluye en dos ítems, el primero que hace referencia a que el conjunto del patrimonio genético de cada cual, participa en su inteligencia, su psicología y su comportamiento, el segundo, establece que la humanidad no pudo desvincularse de su biología, pero tampoco está encadenada a ella.

## 5.2 Del componente cognoscitivo: hablar de la inteligencia

Las reflexiones desarrolladas en este apartado del documento se toman teniendo como base el artículo titulado “Bases cognitivas y motivacionales de la capacidad humana para las relaciones interpersonales”. (Gámez y Marrero, 2005)

Con respecto al tema propuesto, los autores enmarcan su aporte desde la concepción de la capacidad humana para la interacción interpersonal. Con eso y todo, se parte de una reflexión acerca de los antecedentes filogenéticos y ontogenéticos de la capacidad de las relaciones interpersonales, para lo cual se inicia presentando en su fase inicial de la evolución del hombre desde el homo ergaster hasta el homo sapiens. Por otra parte, Martín-Loeches et al. (2008), afirman:

Una de las grandes preguntas que se plantea la ciencia actual es qué nos hace tan diferentes de otras especies animales. Las respuestas a esta pregunta son múltiples, evidentemente, pero una de las más contundentes es que lo que nos hace distintos es nuestro cerebro. En el cerebro, precisamente, residen las claves para entender la singularidad de nuestro comportamiento. Sin embargo, y una vez llegados a este punto, queda todo un largo camino por recorrer, si lo que queremos es realmente saber en qué es peculiar nuestro cerebro para hacer que nuestro comportamiento sea diferente. (p. 731)

Aunando en esta situación, además de relacionar las actividades y desarrollo de este órgano, se presenta a lo largo de este libro la forma en que el hombre se diferencia de los otros animales, al igual que se reflexiona acerca de cómo ha logrado desarrollar la capacidad de adaptabilidad, para dar solución a múltiples situaciones que se le presentan, y como esto ha influido en su forma de pensar y tomar decisiones hasta consolidarlo en un ser social e inteligente.

También, al hablar de la capacidad cerebral y de su evolución, también cabe mencionar el concepto de inteligencia, que tal y como lo definen Colom y Flores-Mendoza (2001), donde afirman:

La inteligencia se suele definir como una capacidad mental muy general que implica la aptitud para razonar, planificar, resolver problemas, pensar de modo abstracto, comprender ideas complejas, aprender con rapidez y aprender de la experiencia. Además, no se puede considerar un mero conocimiento enciclopédico, una habilidad académica particular o una pericia para resolver test. La inteligencia refleja una capacidad más amplia y profunda para comprender el ambiente, darse cuenta, dar sentido a las cosas o imaginar qué se debe hacer. (p. 39)

Para dar trámite a esta propuesta se abordan las teorías de Barret, Dunbar y Ellis (2002); Buss (1995, 1999); Tooby y Cosmides (1996), citados por Gámez y Marrero (2005), donde exponen que el desarrollo de las capacidades mentales va de la mano con las modificaciones y complejidades de las relaciones sociales e interpersonales en las que habita y desarrolla el ser humano.

Por consiguiente se evidencia en su momento, que cada día que el hombre interactúa con sus pares, aprende cosas nuevas induciéndolo a mejorar en su forma de pensar y actuar, por eso es muy importante que los seres humanos interactúen siempre y en lo posible con diferentes actores de parentesco cercano, lo cual le estaría fundamentando un conjunto de nociones, para ir adquiriendo de allí nuevos conocimientos como beneficio, e ir mejorando en el desarrollo de su inteligencia para encontrar la gracia mutua desde una solución adaptativa entre pares, con lo cual se facilita la activación de ciertas áreas del cerebro de manera gratificante.

Por otro lado, el autor cita a Cosmides y Tooby (1992), los cuales proponen entre otras cosas, una “Teoría del Contrato Social” para explicar de forma sustancial los intercambios cooperativos, con atención a cómo los humanos estamos diseñados para resolver el problema de los “tramposos”, lo cual no es un tema alejado a nuestra realidad actual, hoy día se vive la corrupción desde los estudiantes en un aula de clase cuando quieren hacer fraude a su maestro en una evaluación o cuando cometen plagio en un trabajo escrito, hasta el político o gobernante territorial, donde aquellas

personas que actúan de buena manera pueden verse perjudicadas y a la larga terminan resolviendo directa o indirectamente el problema de las personas que proceden de la manera ya mencionada, pero en otro orden cosas se aprende a reconocerlos por cada una de sus actuaciones.

Por otra parte, Gámez y Marrero (2005) también aluden como desde los dos meses de edad, los niños se comunican con sus padres a través de diferentes formas, entre otras, las gesticulaciones y risas. Siguiendo esta línea, también se dice que el niño cuando llega a su primer año ha evolucionado tanto en esta fase comunicativa que propone otro tipo de desafíos a las personas que lo rodean, mejorando así su interacción con la sociedad.

Gámez y Marrero (2005) también abordan las representaciones de segundo orden con lo cual ha surgido la teoría de la mente. Hay que señalar que, así como lo dice el autor, la psicología evolucionista promueve la existencia de una capacidad de las relaciones, como una adaptación biológica necesaria para la supervivencia de la especie.

Señalan Gámez y Marrero (2005), cuando se refieren a la capacidad motivacional cognitiva especializada, que empieza a funcionar para los seres humanos cuando estos quieren o procuran comprender un fenómeno o recordar un hecho o dato, e, incluso, cuando desean actuar e interactuar con otros pares; para intentar explicar esta capacidad cognitiva los autores abordan los siguientes aspectos:

- La capacidad humana para las relaciones interpersonales como una capacidad motivada: la teoría de la autodeterminación.
- Bases representacionales de la capacidad humana para las relaciones interpersonales.
- Diferencias individuales en la capacidad de las relaciones interpersonales.

Partiendo desde la primera aseveración, se puede decir que para que exista dicha capacidad se tiene que haber generado inicialmente la necesidad, en que según los autores los estados motivacionales actuarían como

disposiciones para ejecutar conductas que eviten daños psicológicos o biológicos derivados de la no satisfacción de dicha necesidad, igualmente en la teoría de *la autodeterminación* se asume que el ser humano posee de forma innata una capacidad de elaborar un sentido colegiado del ser, que integra aspectos de la psique personal del individuo con su información, sobre los otros individuos o con otras agremiaciones de personas (Gámez y Marrero, 2005).

En este sentido, Gámez y Marrero (2005) aportan desde la teoría de la autodeterminación que se fundamenta en organizar los contextos a partir de su relación con la satisfacción de tres necesidades psicológicas fundamentales y asociadas a principios biológicos primarios formulados por Deci et al.(2001).

- La necesidad de autonomía
- La necesidad de competencia
- La necesidad de vinculación

Dando una mirada a la segunda postura, según Gámez y Marrero (2005) el estudio de las representaciones mentales considera las percepciones de los individuos presentes en dicha relación y la manera en que estas intervienen en sus recuerdos y saberes.

Por otro lado, con respecto a las diferencias de la inteligencia, específicamente Colom y Flores-Mendoza (2001), mencionan:

Cada vez más, los científicos de la conducta tratan de encontrar explicaciones cognitivas a las aptitudes. Estas, como es sabido, se basan en el análisis de las diferencias individuales observadas en las situaciones estandarizadas conocidas con el nombre de test. Recuérdese, en este sentido, las simulaciones por ordenador de los procesos cognitivos seguidos por sujetos de alto y de medio rendimiento en los ítems del test de matrices progresivas de Raven. (p. 44)

Finalmente, la tercera postura a la cual hace referencia Gámez y Marrero (2005), reseña la teoría del Apego de Bolwby, que según Oliva Delgado (2004), se refiere a:

El modelo propuesto por Bolwby se basaba en la existencia de cuatro sistemas de conductas relacionados entre sí: el sistema de conductas de apego, el sistema de exploración, el sistema de miedo a los extraños y el sistema afiliativo. El sistema de conductas de apego se refiere a todas aquellas conductas que están al servicio del mantenimiento de la proximidad y el contacto con las figuras de apego (sonrisas, lloros, contactos táctiles, etc.). Se trata de conductas que se activan cuando aumenta la distancia con la figura de apego o cuando se perciben señales de amenazas, poniéndose en marcha para restablecer la proximidad. (p. 65)

### 5.3 Del componente afectivo: acerca de los sentimientos

Las reflexiones desarrolladas en el documento se toman teniendo como base el artículo titulado: “Los Sentimientos Humanos”- Conferencia -Piura, 1998- del Dr. Leonardo Polo Y del documento “Sentimientos, afectos y lógica afectiva. Su lugar en nuestra comprensión del otro y del mundo”. (Ciompi, 2007)

Con respecto a la racionalidad del hombre como ser social, el autor plantea que en el hombre no se ha establecido la postura de los sentimientos en relación con la inteligencia y la voluntad. En esta misma dirección, se realiza la distinción entre sentimientos profundos, que en parte dependen del estado de salud, y otros llamados superficiales que ejercen su respectiva influencia en el comportamiento humano.

Se debería agregar que, así como ya se ha mencionado en este documento uno de los aspectos más relevantes de los sentimientos en la vida del sujeto es la relación que establece tanto con la inteligencia como con la voluntad.

A su vez, Sellés (2001), en mención a este tema, indica que el mismo Tomás de Aquino plantea que la inteligencia es elemento formal y sustancial que suministra cuerpo a los sentimientos y emociones más altos, sin embargo, también admite que es la voluntad por encima de la inteligencia la cual desde luego posee afectos de más forma; para ello establece que la razón conserva por lo menos dos dimensiones claras: la primera es la teórica, la segunda es la práctica, donde en cada una de ellas existen actos propios y hábitos diferentes, por ende existirán sentimientos, algunos con origen en la razón teórica, mientras que otros aparecen en virtud de la razón práctica; unos sentimientos aparecen en razón de los actos y otros sentimientos aparecen en razón de los hábitos, donde finalmente concluye que en general el sentimiento positivo en la inteligencia es la necesidad innegable de un conocer.

El siguiente aspecto trata de la aparición en el siglo XVIII de la moral sentimental, la cual hace referencia a que los sentimientos en el hombre son de carácter dominante, destacándose entre ellos la filantropía, que tal cual lo menciona el autor conduce al hombre a ser un ser socialmente recto, amable y benevolente.

Ahora bien, si se realizara un alto en el camino y se quisiera aplicar estas dinámicas en la actualidad, se estaría hablando de vivir en un mundo donde todo sería ideal, donde todas las personas se tratarían bien y se conduciría la intención del sujeto por un camino positivo, para la formación de una sociedad pulcra fundamentada en el buen trato.

Menciona Polo (1998), que desde el punto de vista de Hume y Smith, se trata el hecho de que la filantropía tiende a ser sustituida por la vanidad, conllevando a la vanagloria del individuo y finalmente a uno de los sentimientos más destructivos para el sujeto como es el de la envidia. Al respecto, Alba (2008) afirma:

Girard profundiza asimismo sobre la estructura de los celos y de la envidia, en los que observa el mismo carácter triangular y los incluye dentro de los procesos generados por la mediación interna: la estructura

de la rivalidad no puede sino exasperar los procesos de mediación. En las Memorias de un turista, Stendhal pone en guardia a sus lectores contra lo que él llama “sentimientos modernos”, fruto de la universal vanidad: “la envidia, los celos y el odio impotente”, que considera al margen de todo objeto particular, y de los que el s. XIX está, a sus ojos, enteramente poseído. Si los sentimientos modernos florecen, no es porque se hayan multiplicado las “naturalezas envidiosas” y los “temperamentos celosos”, sino porque la mediación interna triunfa en un universo en el que poco a poco se borran las diferencias entre los hombres. El vanidoso romántico niega ser discípulo de nadie. (p. 69)

Además, tanto la envidia como la vanagloria sumergen al hombre en estados nocivos para la convivencia social, debido a que cuando se presenta el primer sentimiento el sujeto no actúa con una razón lógica, sino que lo hace movido por un estado enfermizo de obtener lo que los demás han alcanzado, asimismo un sentimiento vanagloriante se orienta en sentido contrario a la verdadera esencia del ser humano.

Hay que mencionar que, en la historia de la biblia se habla de que el primer sentimiento fuerte demostrado entre los seres humanos que poblaron esta tierra fue el de la envidia, que presentaba Caín a su hermano Abel, este sentimiento logró dominar tanto al primer actor que lo llevó a realizar un suceso de homicidio hacia su propio hermano.

Otro caso interesante, que expone el autor va más allá del sentimiento por los demás, en el cual se ejemplifica el dolor profundo del duelo por la muerte de un ser querido, por más sentimiento de amistad que tengan las personas allegadas al doliente, el pésame dado por la falta de este ser no es más que un simple protocolo, ¿quién más sentirá la muerte de un familiar que sus parientes? En este sentido, cabría decir que ningún ser experimenta un sentimiento si no es por sí mismo.

Por otro lado, Smith (1776), en su tratado alrededor de la mano invisible, citado en Gache y Otero (2010) hablan de aspectos como:

En 1776 Adam Smith planteó que una mano invisible era quien movía a los mercados para obtener su eficiencia. No obstante, en el presente trabajo vamos a plantear la hipótesis, que dicha mano invisible, es en realidad la confianza que cada persona siente en el momento de hacer un negocio. Que además es única, pues es distinta a la confianza de los demás y que se trata de una variable no lineal que fundamentalmente está ligada a las respectivas historias personales.  
(p. 1)

En cuanto a saber que el hombre presenta una relación perpetua con sus sentimientos, suscita aprender a conocerlos inmensamente bien, además de aprender a dominarlos, Polo (1998) menciona que el sentimentalismo ha desbordado en el hecho de hacer solo lo que le gusta y le genera placer.

Desde otra perspectiva, si cada sujeto se dedica solo a realizar aquellas actividades placenteras, estaría dando un paso atrás con respecto a ir adquiriendo herramientas y destrezas basadas en la experiencia de situaciones que le desfavorecen, por tanto, se estaría perdiendo la oportunidad de poder adquirir elementos para afrontar situaciones semejantes en un futuro.

Por otro lado, y con el surgimiento de una serie de corrientes que han fomentado el consumismo, entre las cuales se fundamenta el hecho de disfrutar la vida de la mejor manera, se puede apreciar que cada día las nuevas generaciones se dejan llevar más por el gusto de las cosas materiales y superfluas que, por mantener una consciencia tranquila, mediante el desarrollo de actividades que lo conduzcan a crecer espiritualmente y desde ahí poder realizar una de las tareas para las cuales fue creado que es la de servir a los demás y aportar a la sociedad.

Al mismo tiempo, la aparición de las redes sociales, la nueva era, el sexo desinhibido y otras actividades que facilitan a cada sujeto dar rienda suelta a estos sentimientos, los cuales le aportan solo placeres momentáneos y por consiguiente lo están guiando por un camino de pensamientos presuntuosos, fomentando a su vez la pérdida de la capacidad de asombro y de observación.

Asimismo, todas estas influencias conllevan a que los sentimientos más profundos con respecto a estas actividades afloren cada día más y permeen sutilmente la sociedad, eliminando cualquier código deontológico propuesto.

Más aún y como lo refiere Polo (1998), “el hombre tiene que aprender a pensar y a ejercer su voluntad” (p. 5), para poder dominar sus sentimientos y no permitir tomar en numerosas ocasiones decisiones viscerales, que en la mayoría de los casos terminan afectando el contexto en el que se desenvuelve. Hay que mencionar además que, el hombre debería aprender a vivir bajo una verdad pura y latente, que lo dirija siempre por el buen camino, sin importar las consecuencias a las que esto le conlleve, si se logra este objetivo como tal, el crecimiento espiritual y personal serán un hecho de realización casi garantizado.

Lo anterior no quiere decir que, el no manejar los sentimientos conducirá al acabose del hombre, es solo que, para salirle al paso a este problema se puede recurrir a otro tipo de hábitos como los afectos, debido a que estos son motivados según Polo (1998) por la verdad y la admiración.

Se debería agregar que, el gozo que se obtiene desde la verdad y el amor promueven en el sujeto un crecimiento espiritual que realmente puede considerarse un pilar en la concepción de persona, de la misma manera el respeto visto como uno de los valores fundamentales en el desarrollo humano cimienta la moral y evita que el hombre recaiga en aquellas prácticas vanagloriantes y de envidia, que lo único que producen es degradar cada día la especie.

Por el contrario, también desde esta perspectiva Ciompi (2007, pp. 427-435) formula cinco tesis esenciales para la lógica afectiva, entre las que están:

- Sentimiento y pensamiento, o emoción y cognición, afectividad y lógica, en un sentido amplio, interactúan obligatoriamente en la actividad psíquica.

- Los afectos no solo acompañan al pensamiento y al comportamiento, sino que también en buena medida los guían y los organizan.
- Los sentimientos, pensamientos y comportamientos vividos simultáneamente, en una situación determinada, tienden a agravarse en la memoria en forma de unidades funcionales.
- Puede parecer un poco enigmática a primera vista, que el grande está dentro del pequeño y el pequeño está dentro del grande, o incluso, que la psique posee una estructura fractal.
- Los afectos son los motores y organizadores esenciales de toda evolución psíquica y social.

De esto, se puede concluir que:

- El desarrollo genético influye directamente en el comportamiento humano, por tanto, es de entender porque los estudiantes de un grupo, aunque pertenecen a la misma población se comportan y actúan en su mayoría de forma distinta.
- Los patrones sociales en los cuales se desenvuelve el niño influyen directamente en el comportamiento de este y en la forma de interactuar con la sociedad.
- El hombre evoluciona intelectualmente cuando realiza trabajo colaborativo y cooperativo con responsabilidad.
- Sentimientos como la envidia y el hecho de vanagloriarse son factores dañinos para consolidar un sujeto que desee crecer como persona, en tal sentido se debería promover el afecto para poder subsanar el daño que hagan estos sentimientos.

#### **5.4 Las matemáticas vistas desde los sentimientos y la cognición como un factor que afecta el estado biológico**

Por lo que se refiere a que una de las grandes barreras con las que se encuentra un docente en el aula de clase es precisamente la poca motivación del estudiante, por lo que no se puede desconocer que en la enseñanza de las matemáticas este proceso se debe incentivar día tras día.

Esto se debe a que como se mencionó anteriormente, el estudiante actual ha perdido la capacidad de asombro y de observación, con lo cual la tarea de motivación por aprender cualquier disciplina se convierte en una faena titánica, bastante complicada de resolver. Por ende, el maestro que orienta la cátedra de matemáticas deberá usar estrategias novedosas, que involucren directamente al estudiante, a partir de la información que se puede recolectar en los componentes biológicos, cognitivos y afectivos de este.

Lo que se quiere decir, es que el maestro primero debe entender es que el estudiante es un ser diferente en todo sentido a los demás compañeros del aula, y esto se debe a que la estructura genética de cada ser humano es transmitida de forma vertical de los padres, allí entonces aparece una de las principales pautas que facilitarían entender el comportamiento del estudiante en el aula de clase, tanto desde sus respectivas actitudes como aptitudes, que a la final definirán en gran parte la adopción de ciertas destrezas que finalmente se convertirán en competencias o habilidades para la vida.

Además, otro de los factores importantes que apoyan el proceso de enseñanza-aprendizaje, tiene que ver con determinar la forma como el estudiante apropia los conceptos para convertirlos en conocimiento.

Finalmente, el profesor deberá integrar dentro de su labor como docente un buen trato a los estudiantes, basado en las debilidades y las fortalezas que este presente, para formular estrategias de motivación con lo cual el estudiante pueda crecer como persona y ser un ciudadano de bien.

## 5.5 Consideraciones y reflexiones

Con respecto a los procesos de enseñanza-aprendizaje, se puede afirmar que no todo está dicho. Existen manifestaciones ideológicas que han fundamentado esta actividad dentro y fuera del aula de clase acorde con las necesidades actuales que se presentan este sector. Entre ellas, se reconoce que el proceso de cognición juega un papel de valiosa importancia en la manera en que cada estudiante apropia los contenidos de un área académica correspondiente a su proceso de formación.

Aunque, para el caso de los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, se procura porque el estudiante construya o elabore una representación mental clara y significativa de cada uno de los ejes temáticos impartidos en el aula de clase. Igualmente, se exige que esta representación mental sea perdurable y reusable en el tiempo, con el fin de convertirlo en un “objeto de saber”.

Dicho de otra manera, se solicita que el estudiante retenga en su mente elementos fundamentales para poder dar solución a problemas que se le presenten en su diario vivir, y para llegar a esto se sugiere dosificar los contenidos de cada clase de forma multidimensional, es decir, que se planteen en el aula de clase actividades de solución de problemas que tengan formas distintas de ser resueltas, un ejemplo de ello; podría ser simplemente que el estudiante intente dar respuesta a una cuestión similar a ¿cómo es el mundo que nos rodea?, con esto el estudiante podría interiorizar conceptos inherentes a:

- Teoría de conjuntos
- Geometría (pensamiento espacial)
- Aplicaciones de las ciencias naturales

Seguido a este acto, el docente plateará otra secuencia de preguntas más específicas y correspondientes al tema que desea que apropien los estudiantes.

Por otra parte, se recomienda proponer desde el aspecto afectivo actividades que despierten la sensibilidad de los estudiantes alrededor de su proceso formativo, un ejemplo de ello podría ser plantear ejercicios que propongan dar solución a un problema de su entorno más cercano.

Finalmente, cabe mencionar que otro aspecto primordial en la formación académica de los estudiantes, se relaciona con conocer algunos factores biológicos que inciden en los procesos de aprehensión del conocimiento, entre estos se pueden considerar:

- La edad de los estudiantes que cursan determinada asignatura.
- El sexo de los asistentes a una asignatura específicamente.

Se debe agregar que, se les propuso a los estudiantes desarrollar una actividad en la App que lograra captar la atención de un estudiante entre 10 y 15 años donde se presentara un tema de fácil manejo para este tipo de público.

Por tanto, se presentaron varios temas pertenecientes a los cinco tipos de pensamiento, entre ellas:

- Operaciones con expresiones algebraicas
- Medidas de tendencia central
- Polinomios aritméticos
- Áreas y volúmenes

Después de haber llevado a votación el tema que se deseaba desarrollar para cumplir con el propósito formulado se escogió aquella referente a medidas de tendencia central. Además, a los estudiantes de este curso se les orientó en varias sesiones extracurriculares en nociones pedagógicas necesarias para el desarrollo de este aplicativo. Consecuentemente, se retomaron aspectos conceptuales concernientes a mejorar las interacciones y comunicación entre los estudiantes y el docente, como también a reconocer teorías de uso de las TIC para poder llevar a cabo la actividad planeada.

Se debe agregar que, otra de las teorías en las que se capacitó a los estudiantes hace referencia al uso del triángulo interactivo de Coll et al. (2008).

En todos los casos, y en términos del triángulo interactivo profesor- alumnos-contenido, esta categoría de usos coloca las TIC fundamentalmente en el ámbito de las relaciones entre alumno y contenido, dejando relativamente al margen el polo del profesor. Por ello, y habitualmente, se trata de usos que se llevan a cabo de manera en buena medida individual, y en que la influencia educativa del profesor aparece de manera en muchos casos indirecta (p. 10).

Como consecuencia de un análisis riguroso, entre el grupo de estudiantes se decidió usar el cómic como una estrategia para llevar a cabo el desarrollo de esta actividad, para ello se eligió la herramienta de Pixton, quien fue desarrollada por Clive y Diana Goodinson en 2008, por tanto, el aplicativo mencionado quedó en su fase final de la siguiente manera.

**Figura 5.1.** Fase de diseño del cómic (Pixton)



Fuente: <http://www.pixton.com>

Asimismo, y en atención a que lo que se pretendía diseñar era un objeto virtual de aprendizaje (OVA), se les instruyó a los estudiantes a realizar actividades previas a la producción de material, entre las que se encontraban:

- Planeación de el tema que se deseaba abordar
- Dosificación de contenidos
- Evaluación

Por otro lado, en la fase de planeación, los estudiantes crearon un guion donde abordaban el tema de medidas de tendencia central (ver figura anterior), allí se presentaban los conceptos referentes a media, mediana y moda para datos sin agrupar. El ejemplo que presentaron los docentes para el desarrollo de estas actividades comprendió:

### 5.5.1 Planeación de el tema que se deseaba abordar

No obstante, los conceptos tratados, se definen inicialmente como:

**Media Aritmética ( $\bar{x}$ ):** También llamada media o promedio de los datos, que se refiere a un estadístico que según donde se calcule recibe el nombre de estimador o de parámetro. Si la media se calcula en la población recibe el nombre de parámetro, pero si se calcula en la muestra recibirá el nombre de estimador, también se les recordó a los estudiantes cada una de las fórmulas para calcular dicho parámetro o estimador.

**Figura 5.2.** OVAS



Fuente: <http://www.pixton.com>

(a) Presentación inicial del OVA). (b) Conceptualización de la media (Comic-Pixton)

De una forma sencilla se les expone a los estudiantes, que, para realizar el cálculo de la media, solo se requiere realizar la suma del conjunto de datos

y dividir entre la cantidad de estos, tal y como se muestra en cada una de las fórmulas presentadas.

**Figura 5.3.** Fórmulas Estadísticas

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^n x_i/n \quad \mu = \sum_{i=1}^N x_i/N$$

(a). Media Muestral. (b) Media Poblacional

**Mediana ( $\hat{x}$ ):** Estadístico que divide la distribución de los datos en dos conjuntos de datos iguales, es decir, el 50 % de las observaciones se encuentran por debajo de la mediana y el otro 50 % por encima.

Para calcular la mediana se deben ordenar los datos y seguir la siguiente regla.

i) Si  $n$ , como número de datos u observaciones es impar

$$\hat{x} = \frac{x_{(n+1)}}{2}$$

En términos más sencillos, lo que se debe hacer es ordenar los datos bien sea de forma ascendente o descendente y la mediana será el dato de la mitad.

ii) Si  $n$ , como número de datos u observaciones es par: La mediana en este caso consiste en realizar la semisuma de los dos datos centrales de la distribución de datos.

$$\hat{x} = \frac{x_{(\frac{n}{2})} + x_{(\frac{n}{2}+1)}}{2}$$

Figura 5.4. Aplicaciones OVA



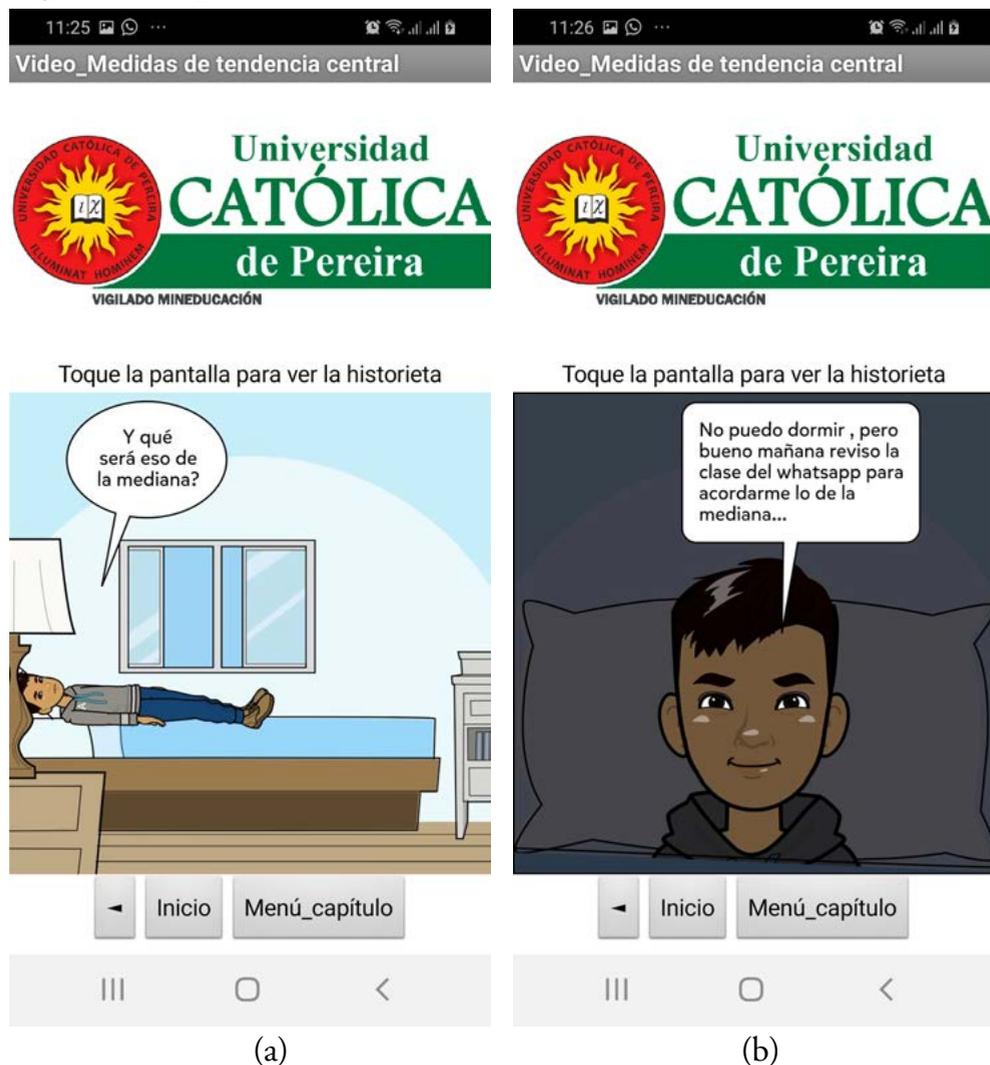
(a)

(b)

Fuente: <http://www.pixton.com>

(a) Ejemplo temático de la media (Comic-Pixton). (b), Media poblacional

Figura 5.5. Aplicaciones OVA

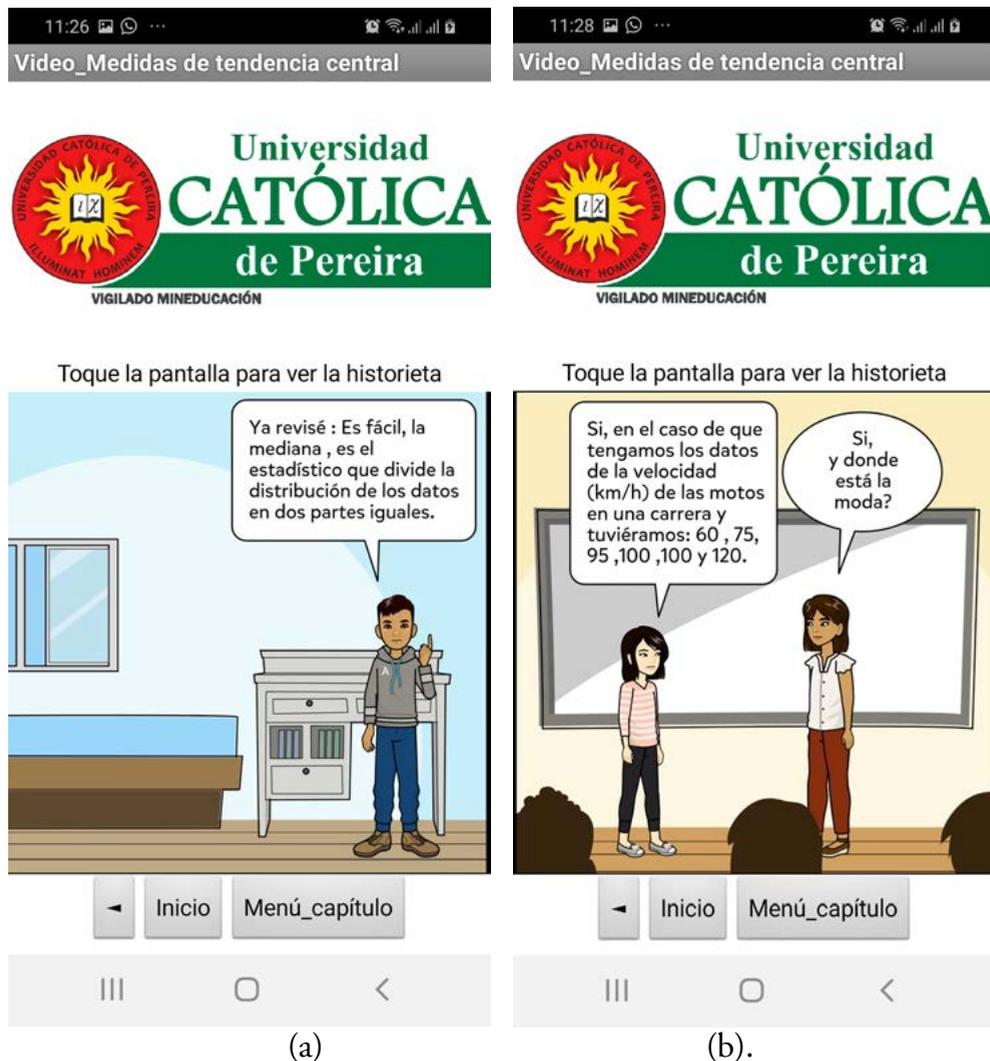


(a) Conceptualización de la mediana (Pixton). (b), Retroalimentación de la mediana (Pixton).

Fuente: <http://www.pixton.com>

**Moda( $\hat{x}$ ):** Es el dato u observación que más se repite, o que presenta mayor frecuencia en una muestra o población. Se debe precisar que en una muestra puede que se presenten varias situaciones, la primera que no exista moda, la segunda es que aparezcan varias modas, si la distribución posee una moda se denomina unimodal, si presenta dos modas se llama bimodal y más de tres modas polimodal. Se debe considerar que la moda presenta una relevancia muy alta en variables de tipo cualitativo.

Figura 5.6. Aplicaciones OVA



Apropiación del concepto de la mediana (Pixton). (b) Introducción al concepto de la moda (Pixton).

Fuente: <http://www.pixton.com>

### 5.5.2 Dosificación de contenidos

Después de tener claridad en el tema que se deseaba impartir, se tomó la decisión de organizar la forma de entregar los contenidos teniendo como premisa las siguientes disposiciones:

- Un saludo
- La presentación del tema
- Cierre

### 5.5.3 Evaluación

En la misma App, se presenta una actividad al finalizar para que quienes ingresen en el aplicativo la desarrollen.

Figura 5.7. Aplicaciones OVA



(a)

(b)

(a). Actividades de cierre cognitivo (Pixton). (b) Actividades extracurriculares (Pixton).

Fuente: <http://www.pixton.com>



Se propone a los estudiantes desarrollar en App Inventor el siguiente reto inherente a el tema de medidas de variabilidad.

### Reto N1

- Presentación de el tema
- Ejemplos
- Proponer actividades para desarrollar alrededor de el tema

Nota: Se les recomendó a los estudiantes considerar la planeación, dosificación de contenidos como elementos de la gestión curricular, para el desarrollo de esta actividad en forma de OVA.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alba, J. A. M. (2008). Los mitos según René Girard. *Amaltea. Revista de mitocrítica*, 63-86 - <https://www.proquest.com/openview/8255299ae0f281f2d85d553f608ef345/1?pq-origsite=gscholar&cbl=54816>
- Alberdi Alonso, I. (1999). El significado del género en las ciencias sociales. *Política y Sociedad*, 32, 9-21. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=154575>
- Ciampi, L. (2007). Sentimientos, afectos y lógica afectiva: Su lugar en nuestra comprensión del otro y del mundo. *Revista de la Asociación Española de Neuropsiquiatría*, 27(2), 153-171. Sentimientos, afectos y lógica afectiva: Su lugar en nuestra comprensión del otro y del mundo
- Coll, C., Mauri Majós, M. T. y Onrubia Goñi, J. (2008). Análisis de los usos reales de las TIC en contextos educativos formales: Una aproximación sociocultural. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 10(1), 1-18. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1607-40412008000100001&script=sci\\_abstract&tlnq=pt](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1607-40412008000100001&script=sci_abstract&tlnq=pt)
- Colom, R. y Flores-Mendoza, C. (2001). Inteligencia y memoria de trabajo: la relación entre factor g, complejidad cognitiva y capacidad de procesamiento. *Psicología: Teoría e Pesquisa*, 17(1), 37-47. <https://www.scielo.br/j/ptp/a/3xj7JnYTnFNMPRN64qPPz7n/?lang=es&format=pdf>
- Deci, E. L., Ryan, R. M., Gagné, M., Leone, D. R., Usunov, J. y Kornazheva, B. P. (2001). Need satisfaction, motivation, and well-being in the work organizations of a former eastern bloc country: A cross-cultural study of self-determination. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 27(8), 930-942. <https://doi.org/10.1177/0146167201278002>
- Gache, F. L. y Otero, D. (2010). Adam Smith: La mano invisible o la confianza. *Visión de Futuro*, 14(2). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5265981>

- Gámez, H. y Marrero Hernández, H. (2005). Bases cognitivas y motivacionales de la capacidad humana para las relaciones interpersonales. *Anuario de Psicología*, 36(3), 239-260. <https://revistes.ub.edu/index.php/Anuario-psicologia/article/view/8591>
- Gervilla Castillo, E. (1989). Dimensión educativa y deontología del profesor. En *Filosofía de la educación hoy* (pp. 557-571)
- González Zarzar, T. B. (2013). *Estructuración genética en Santiago de acuerdo al estrato socioeconómico* (Tesis de grado, Universidad de Chile). [http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/131226/tesis\(4\).pdf?sequence=1](http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/131226/tesis(4).pdf?sequence=1)
- Lewontin, R. C., Rose, S. y Kamin, L. J. (1984). *Not in our genes*. Pantheon Books
- Martín-Loeches, M., Casado, P. y Sel, A. (2008). La evolución del cerebro en el género Homo: La neurobiología que nos hace diferentes. *Revista de Neurología*, 46(12), 731-741. <http://files.psiquiatriaunimagdalena.webnode.es/200000008-805f481592/ARTIC%20EVOLUCION%20DEL%20CEREBRO%20revision%20neurologia.pdf>
- Mayr, E. (1974). Behavior Programs and Evolutionary Strategies: Natural selection sometimes favors a genetically “closed” behavior program, sometimes an “open” one. *American Scientist*, 62(6), 650-659
- Medina, A. J. (2000). El legado de Piaget. *Educere*, 3(9), 11-15. <https://www.redalyc.org/pdf/356/35630903.pdf>
- Ochando González, M. D. (2002). *¿Genes y comportamiento de género: azar o necesidad?* <https://eprints.ucm.es/id/eprint/5993/>

- Oliva Delgado, A. (2004). Estado actual de la teoría del apego. *Revista de Psiquiatría y Psicología del Niño y del Adolescente*, 4(1), 65-81. <https://psiquiatriainfantil.org/numero4/Apego.pdf>
- Polo, L. (1998). *Los sentimientos humanos*. <http://www.hottopos.com/rih3/sentment.htm>
- Sánchez Delgado, P. y Rodríguez Miguel, J. C. (2011). Repercusiones del fenómeno en los estudiantes y alternativas frente al mismo. *Revista Iberoamericana de Educación*, 54(5). <https://doi.org/10.35362/rie5451653>
- Sellés, J. F. (2001). Naturaleza y niveles de los sentimientos. *Pensamiento y Cultura*, 4(1). <https://educacionyeducadores.unisabana.edu.co/sabana/index.php/pyc/article/view/1049/0>
- Sellés, J. F. (2010). *Los filósofos y los sentimientos*. Universidad de Navarra. [https://dadun.unav.edu/bitstream/10171/36904/1/201502%20CAF%20227%20\(2010\).pdf](https://dadun.unav.edu/bitstream/10171/36904/1/201502%20CAF%20227%20(2010).pdf)
- Seoane Pinilla, J. (2004). *Del sentido moral a la moral sentimental. El origen sentimental de la identidad y ciudadanía democrática*. Siglo XXI
- Stolcke, V. (1992). ¿Es el sexo para el género como la raza para la etnicidad? *Mientras Tanto*, 48, 87-111
- Yojcom, D. y Cantoral, R. (2011). La epistemología de la matemática maya. En P. Lestón (ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (pp. 777-784). Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. <http://funes.uniandes.edu.co/4916/>