



REBIOL 2018; 38(2): 66 - 74, Julio - Diciembre
Revista Científica de la Facultad de Ciencias Biológicas.
Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo. Perú. ISSN: 2313-3171 (En Línea)

Artículo de Revisión

Aproximación ontológica y epistemológica de la ingeniería genética

Ontological and epistemological approach to genetic engineering

Eloy López Medina¹, José Mostacero León¹, Armando Efraín Gil Rivero¹ y
Jordán De La Cruz Castillo¹

¹ Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de Trujillo. Av. Juan Pablo II S/N, Trujillo. Perú.

Autor para correspondencia: a.gr108@hotmail.com

Recibido: 17 de Diciembre, 2017. Aceptado: 20 de Mayo, 2018.

RESUMEN

La ingeniería genética constituye ser una herramienta esencial para la manipulación de genomas en biología molecular. Permitiendo romper con ciertas barreras que la naturaleza impuso a la humanidad al introducir genes foráneos de otras especies. El presente trabajo tiene como objeto de estudio al gen manipulable, por ello la necesidad de reflexionar sobre su aproximación ontológica y epistemológica, así como revisar los temas más polémicos los cuales son el mejoramiento genético y la caracterización de genomas. Desde el punto de vista epistemológico la ingeniería genética debe de resolver una serie de retos intrigantes sobre la exactitud en cuanto a su metodología. Por otro lado ontológicamente el ser vivo merece respeto, mucho más el ser humano por su alcance moral y su apoyo legal. El verdadero despegue de la ingeniería genética solo será alcanzado a medida que la ciencia vaya desarrollándose, creándose nuevos paradigmas que refuten nuestra actual ideología de pensar.

Palabras clave: Ontología, epistemología, ingeniería genética.

ABSTRACT

Genetic engineering constitutes an essential tool for the manipulation of genomes in molecular biology. Allowing to break with certain barriers that nature imposed on humanity by introducing foreign genes from other species. The present work has as object of study the manipulable gene, for that reason the necessity to reflect on its ontological and epistemological approach, as well as to review the most controversial topics which are the genetic improvement and the characterization of genomes. From the epistemological point of view, genetic engineering must solve a series of intriguing challenges regarding the accuracy of its methodology. On the other hand ontologically the living being deserves respect, much more the human being for its moral reach and its legal support. The true takeoff of genetic engineering will only be achieved as science develops, creating new paradigms that refute our current ideology of thinking.

Keywords: Ontology, epistemology, genetic engineering.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad vivimos en un mundo de constantes cambios en cuanto a avances científicos y tecnológicos. Muchos de estos avances nos benefician como sociedad al proteger y prolongar nuestra integridad de perpetuar nuestra existencia mientras que otros constituyen ser hechos controversiales inaceptables por la iglesia que buscan apropiarse del acervo genético de la vida vegetal y animal de nuestro planeta. Pretendiendo mercantilizar la vida a través de los genes, dando cabida a la eugenesia que busca de manera anticipada programar y mejorar los rasgos hereditarios de la raza humana.

Con el redescubrimiento de los trabajos de Gregorio Mendel (1900) y el descubrimiento de la estructura de doble hélice de la molécula ADN por parte de Watson y Crick (1953). Se comprendió que los genes son la unidad funcional de la herencia, lo cual favoreció en la década de los sesenta al desarrollo de la ingeniería genética, a partir de los cimientos brindados por una biología molecular (Benítez, 2005; Ribes, 2002). Este evento fue un modelo que en un corto periodo de tiempo se desarrolló y se produjo una nueva disciplina tecnológica y científica. Si bien esta tecnología surgió con la intención de responder las principales interrogantes del pensamiento científico sobre ¿Que es la vida? y ¿Cómo se controla? ¿Cómo mejorarla? (Martínez & Guillaume, 2005). En la actualidad el mejoramiento genético ha revolucionado el mundo cuando de hoy, rompiéndose con ciertas barreras que la misma naturaleza impuso a la humanidad al manipularse los genomas e introducir genes foráneos de otras especies.

El presente trabajo tiene como objeto de estudio al gen manipulable, por ello la necesidad de reflexionar sobre su aproximación ontológica y epistemológica, así como revisar los temas más polémicos de la ingeniería genética, los cuales son el mejoramiento genético y la caracterización de genomas, levantando la tesis sobre la necesidad de desarrollar un nuevo discernimiento que nos lleve a abandonar nuestra obsoleta forma de pensar, dando cabida a un nuevo paradigma de mayor alcance, lo cual aliviara nuestras interrogantes sobre las ventajas y desventajas del empleo de esta tecnología.

Aproximación ontológica y epistemológica

La ontología deriva del griego genitivo que significa "ente" y logos "estudio". Es una rama de la metafísica que estudia la realidad del ser. Se dice que la ontología intenta responder las preguntas ¿Qué es el ser? ¿Quién es el ser? ¿Qué constituye el ser? Por ello surgieron diferentes posturas en cuanto a la forma del pensamiento ontológico. Para Platón, en su obra "El mito de la caverna", existían dos mundos: El de las ideas (que era el mundo primero y verdadero) y el mundo material (mundo sensible), en el mundo de las ideas se encontraba el ser. Según la postura Platónica, el ser que está en el mundo de

las ideas, cae al mundo sensible y queda atrapada olvidando todo lo que sabe (las ideas). Mientras que para Aristóteles el ser es la combinación de materia y forma que permanece a pesar de los cambios. Según esta concepción el alma se revela como forma del cuerpo, cuya unión es substancial constituyendo el ser (Ramón, 1992). Actualmente cuando nos referimos a una ontología en la ingeniería genética, nos referimos a la filosofía la responsable de describir genes y los resultados de su expresión (Camayd *et al*, 2010). Si bien el objeto de estudio de la ingeniería genética es el gen manipulable, en un determinado momento surgió la interrogante ¿Que es un gen? ¿El gen es un quimiosistema o un biosistema? ¿Qué propiedades presenta? Mientras que el término quimiosistema hace referencia a un sistema reactivo cuyos componentes son átomos y moléculas que reaccionan entre sí, un biosistema está conformado por quimiosistemas semiabiertos y autocontrolados que captan materia y energía para sintetizar sus componentes y reproducirse. De allí que un gen es un quimiosistema constituido por un fragmento de la molécula de ADN, que está conformado por bases nitrogenadas y una desoxiribosa cuya función está relacionada directamente con la transmisión de la herencia y la codificación de proteínas (Mahner & Bunge, 2000; Bunge, 1980).

Para el positivismo un gen es la unidad química que dirige la vida, considerado que el genotipo es igual al fenotipo, no considerando la influencia de los factores ambientales. En la actualidad la epigenética ha tomado mayor realce, reorientando la genética tradicional mendeliana. La epigenética extiende un puente entre las bases genéticas y la influencia del medio ambiente. Estudia los cambios en la expresión de genes sin alteraciones en la secuencia del ADN. Considera que el genotipo más la influencia del ambiente es el fenotipo, ya que el medio ambiente influye mucho en la expresión. Considerándose que los factores tales como: dieta, medio ambiente, hábitos, estrés, comportamiento y conducta, a través de procesos de metilación o acetilación inciden en el ADN e histonas, cambiando la expresión de la molécula de ADN (Juvenal, 2014; Bernard, 2004; Eynard, Valentich & Rovasio, 2008).

La epistemología deriva del griego *episteme* "conocimiento" y del *logos* "estudio". Es una disciplina filosófica que cuestiona, teoriza y critica el conocimiento científico, por lo tanto puede referirse al método de la ciencia, discurso, hipótesis y teorías científicas. Tiene la capacidad de participar en el desarrollo científico de la sociedad, al resolver problemas científicos filosóficos y reconstruir teorías científicas (Bunge, 1980). Si bien la epistemología tuvo sus inicios con los filósofos griegos Platón y Aristóteles. Tratando de explicar el origen y proceso del conocimiento, Platón en su obra "El mito de la caverna", cataloga al ser humano como un prisionero del mundo sensible atrapado de las apariencias captadas por los sentidos y que es relativo. Solo cuando sale por medio de la razón al mundo inteligible alcanzará el verdadero conocimiento el cual es inmodificable, estable y permanente. Con esta alegoría Platón nos da a entender que el conocimiento tiene dos momentos: Sensorial y racional. Por otro lado Aristóteles, parte de una epistemología diferente a la de Platón, donde no hay dos conocimientos, solo uno.

Aristoteles afirma que la fuente de conocimiento es la experiencia. La cual empieza con la experiencia sensible, formándose una imagen que al ser repetida se crea la memoria. A través de la memoria por un proceso de discernimiento, se distingue las características universales de las cosas (Guillaumin, 2005).

Más adelante Kant fundo la epistemología moderna. Con la redacción de su obra maestra " Crítica de la razón pura", critico al racionalismo y al empirismo, formulando la interrogante ¿Es posible el conocimiento humano? ¿Cómo es posible el conocimiento humano? Si bien el empirismo aseguraba que el conocimiento procede de la experiencia, para el racionalismo la fuente de conocimiento es la razón. Mientras que para Kant el conocimiento científico, la sensibilidad y la razón se complementan, planteando el criticismo (Mannheim, 2010; Tomasin, 2001). El cual afirma que el conocimiento no es algo que ya es, si no que se construye (Ramírez, 2009).

Devenir socio histórico de la ingeniería genética

En la actualidad para la manipulación de genomas, el conocimiento del ADN domina a la ingeniería genética, suscitándose una serie de eventos antes y después de su verdadero descubrimiento. Ante una desterrada generación espontánea descrita por Aristóteles, por carecer de sustento científico. El positivismo de Comte contribuyó con la crisis de aquel paradigma avalado por los experimentos de Redi, Spallanzani y Pasteur, quienes generaron conocimientos a través de sus experimentos. Consolidándose el principio que todo ser vivo procede de otro. Si bien este principio aclaraba los orígenes de vida, sin embargo la interrogante sobre la transmisión de caracteres aún se mantenía vigente.

Más adelante los trabajos de Gregorio Mendel (1869) explicaron la transmisión de caracteres de padres a hijos, sin embargo no se conocía aun los responsables de dicho proceso, surgiendo las interrogantes ¿Quiénes son los responsables de la herencia? ¿Dónde se lleva a cabo este proceso? Todo esto conllevó a que en 1869 Miescher, sin conocer el trasfondo de sus experimentos, aisló por primera vez ADN a partir de pus humana denominándolo con el nombre de nucleína (Aldridge, 1999).

Ante el surgimiento del neopositivismo, Wilkins y Rosalind Franklin (1951), al experimentar en cristalografía de rayos X tuvieron la noción de que la molécula de ADN posiblemente tenía forma helicoidal, sin tener capacidad de interpretación al carecer de un lenguaje formal lógico. Siendo Watson y Crick, los científicos que pudieron descifrar dicha información, durante la construcción del modelo de la doble hélice de la molécula de ADN. Es importante destacar que el surgimiento de este nuevo paradigma se ha mantenido en el tiempo por su exactitud y precisión al permitir explicar los eventos de mitosis y meiosis del ciclo celular (Aldridge, 1999; Jenkins, 1985).

En plena era de la genómica, uno de los logros más destacados es el secuenciamiento del genoma humano (2003). Si bien la corriente filosófica del humanismo ha frenado la transgénesis, clonación en seres humanos, al valorar y dar realce a la condición humana. En la actualidad está tomando realce la corriente del transhumanismo creado por Nick Bostrom y D. Pearce (1998), la cual considera que la persona es libre de modificar su cuerpo. Lo cual abre nuevamente el debate sobre qué perspectivas ofrece el mejoramiento genético para el ser humano y la sociedad (Hottois, 2016). El transhumanismo apoyado en la eugenesia y la biomedicina, busca rediseñar la condición humana, sin realizar objeciones éticas. Si la influencia religiosa dejaría de influir en la sacralidad de la vida humana, se espera que en un determinado momento los avances tecnológicos conllevarían a un profundo cambio en la humanidad por medio de la ingeniería genética (Peláez, 2017).

Metodología de la ingeniería genética

La metodología de la ingeniería genética se centra en la manipulación y transferencia de genes, con el objetivo de introducir características nuevas (CATIE, 1990). El término manipulaciones contiene una connotación inquietante. Pues implica la construcción de nuevas combinaciones de ADN, llamadas “recombinantes”, así como descifrar el mensaje genético de cualquier organismo vivo (Claude & Solana, 2012). Si bien esta tecnología se ampara en instrumentos de la biología molecular que permiten la transcripción in vitro de una secuencia y el recortar e insertar fragmentos de ADN sobre otros, no existe exactitud en cuanto a su inserción del transgén, lo cual incrementa la posibilidad de obtener mutaciones, las cuales no se evidencian a corto plazo pero se expresan en las siguientes generaciones. Estas mutaciones constituyen ser un peligro cuando son heredables, ya que pueden contribuir a la desaparición de una determinada especie o convertirla en una súper especie que termine desplazando por competencia a sus parientes silvestres.

Si bien la transferencia puede realizarse a través ya sea por el método tradicional empleando *Agrobacterium tumefaciens* o empleando la técnica biobalística (pistola de genes). La incertidumbre y el temor expresado por algunos científicos, conlleva al debate donde se buscó evaluar la continuidad de experimentos, formularse la interrogante ¿cómo evaluar la validez de la ingeniería genética sin justamente arriesgar una catástrofe? (Claude & Solana, 2012), lo cual contribuyó con al surgimiento de la bioética.

Ética de la ingeniería genética

La ingeniería genética surgió como una alternativa de solución, al pretender prevenir y tratar enfermedades que la medicina convencional no puede curar así como solucionar

los principales problemas del sector agropecuario, ante el fracaso de la revolución verde de Norman Borlaug.

Existen numerosas posturas en cuanto al tema, desde el punto de vista creacionista es catalogado como algo no natural, inmoral y que viola la creación y leyes de Dios. Mientras que para otros constituye ser la alternativa de solución a los principales problemas que enfrenta el mundo actual (MacDonald, 2005). Si bien la Declaración Universal de Derechos Humanos (1948), busca dignificar al hombre, para muchos la manipulación genética y la transgénesis son hechos que deben ser limitados o prohibidos para garantizar la integridad y protección humana (Osset, 2000).

El problema surgió cuando este nuevo conocimiento pretendía manipular nuestra propia naturaleza al manejarse nuestro genotipo el cual se refleja en nuestro fenotipo (Sandel, 2007). Ante el escenario de los años setenta que pretendía mancillar la vida humana, toma realce la bioética la cual aborda el debate entre la genética y el derecho (Osset, 2000). La bioética busca evitar problemas morales y científicos, en caso que el hombre pretende tomar en sus manos la selección natural, convirtiendo el proceso evolutivo en un proceso de selección artificial (Kwiatkowska & López, 2000). Tomando como ejemplo es el experimento Dolly el cual fue catalogado como inseguro al producirse descendencia con anomalías, pero en el caso que esta barrera sea superada ¿Qué habría de malo al crear un ser humano idéntico a su progenitor? Si bien la bioética cataloga este escenario como una violación de la autonomía al escogerse por adelantado su configuración genética, privándose el derecho de un futuro abierto (Sandel, 2007). Donde quedaría la moralidad, la autonomía, la equidad y los derechos iguales. Nos convertiríamos en una raza perfecta, pero a la vez sin identidad propia, donde compañías negociarían la ilusión humana de alcanzar una vida plena y perpetua.

Ante el nuevo enfoque del paradigma sociocrítico que promueve el desarrollo de la reflexión crítica en la búsqueda de solucionar las necesidades más urgentes de los grupos sociales. Aborda también el conocer las realidades ambientales de manera práctica, promoviendo la reflexión y la acción positiva por parte del ser humano. Si bien es importante destacar la implicancia de la ingeniería genética en las ciencias ambientales, en un determinado momento surgió la interrogante ¿Cuál es la importancia de esta tecnología con las ciencias ambientales? Para algunos el simple hecho de introducir genes de otra especie, promueve la posibilidad de la contaminación genética por la transferencia de transgenes a través de la polinización con sus parientes silvestres, además de abrir la brecha de posibles interacciones ecológicas no previstas (Iáñez, 2000). Según esta postura afirma que de generalizarse esta tecnología contribuiría con la generación del caos, al generarse individuos catalogados como “monstruos genéticos”, tales como súper malezas o súper insectos, capaces de sobrepasarse a los controles que realiza el hombre.

Mientras que para otros científicos esta tecnología es considerada como beneficiosa al preservar los recursos genéticos de aquellas especies en peligro de extinción, así como

potenciar el mejoramiento vegetal, lo cual contribuiría con la reducción notable de insecticidas que contaminan el medio ambiente. Además de constituir ser la alternativa de solución para la recuperación y mantenimiento de los ecosistemas contaminados y perturbados por el hombre (IICA, 2001).

CONCLUSION

Desde el punto de vista epistemológico la ingeniería genética en un futuro no cercano debe de resolver una serie de retos intrigantes sobre la exactitud en cuanto a su metodología. El carecer aun de una concisa explicación ha conllevado que la sociedad actual la desacredite, sumado con las intenciones mercantilistas de poderosos empresarios que pretenden negociar con la vida. Ontológicamente el ser vivo merece respeto, mucho más el ser humano por su alcance moral y su apoyo legal. El verdadero despegue de la ingeniería genética solo será alcanzado a medida que la ciencia vaya desarrollándose, creándose nuevos paradigmas que refuten nuestra actual ideología de pensar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aldridge, S. (1999). *El hilo de la vida: De los genes a la ingeniería genética*. 1era edición. Edit. Cambridge University Press. Madrid, España. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=bedqpGL1gasC&dq=ingenieria+genetica&hl=es&source=gbs_navlinks_s
2. Benítez, A. (2005). *Avances recientes en biotecnología vegetal e ingeniería genética de plantas*. Edit. Reverté S.A. Barcelona, España. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=3kVFGjfMssAC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
3. Bernard, A. (2004). *Últimas investigaciones en biología: células madre y células embrionarias* Edit. Secretaria General Técnica. Madrid, España. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=Xgq-kjRcG4C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
4. Bunge, M. (1980). *Epistemología*. 4ta edición. Edit. Siglo XXI editores S.A. México. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=Jti4fudh_cwC&dq=epistemologia&hl=es&source=gbs_navlinks_s
5. Camayd, I., Sautié, M., Zardón, M., Martínez, C., Hernández, J. (2010). Un acercamiento a la Ontología de Genes y sus aplicaciones. *Revista Cubana de Informática Médica*, 2(10) : 1-28.

6. CATIE. (1990). *Memoria seminario-taller biotecnología y las Ciencias agrícolas avances y aplicaciones*. Guatemala, México. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=kNoOAQAIAAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
7. Claude, J. & Solana, J. (2012). Ingeniería genética. El debate sobre las manipulaciones genéticas durante la década de los setenta del siglo XX. *Gazeta de Antropología*, 28 (2): 1-14. Disponible en: <http://www.gazeta-antropologia.es/?p=1245>
8. Eynard, A., Valentich, M., & Rovasio, R. (2008). *Histología y embriología del ser humano: bases celulares y moleculares*. Edt. Médica Panamericana. Buenos Aires. Argentina. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=p1JSyGai0oC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
9. Guillaumin, G. (2005). *El Surgimiento de la Noción de Evidencia: Un Estudio de Epistemología Histórica Sobre la Idea de Evidencia Científica*. Edit. UNAM. México. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=4kpd-q5QmNYC&dq=epistemologia+de+platon+y+aristoteles&hl=es&source=gbs_navlinks_s
10. Hottois, G. (2016). *¿El transhumanismo es un humanismo?* Edit. Universidad El Bosque. Bogotá, Colombia. Disponible en: <http://www.uelbosque.edu.co/sites/default/files/2017-11/el-transhumanismo-es-un-humanismo.pdf>
11. IICA. (2001). *Estrategias de biotecnología agropecuaria para el cono sur*. Edit. Bib. Orton CATIE. Montevideo, Uruguay. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=aSgOAQAIAAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
12. Juvenal, G. (2014). Epigenética: vieja palabra, nuevos conceptos. *Rev Argent Endocrinol Metab*, 51:66-74. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/raem/v51n2/v51n2a03.pdf>
13. Iáñez, E. (2000). Medio ambiente e ingeniería genética. Instituto de Biotecnología, Universidad de Granada. Disponible en: https://www.ugr.es/~eianez/Biotecnologia/ambio.htm#_Toc487376588
14. Jenkins, J. (1985). *Genética*. Edit. Reverté S.A. Barcelona, España. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=TX4UDZaKIUSC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
15. Kwiatkowska, T. & López, R. (2000). *Ingeniería genética y ambiental: problemas filosóficos y sociales de la biotecnología*. 1era edición. Edt. Plaza y Valdes. México. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=mCS3xHYwPdkC&dq=etica+de+la+ingenieria+genetica&hl=es&source=gbs_navlinks_s
16. MacDonald, L. (2005). *Cuestiones Éticas de la Ingeniería Genética y la Transgénica*. Disponible en: <http://www.actionbioscience.org/esp/biotecnologia/glenn.html>
17. Mannheim, K. (2010). *Ideología y utopía: Introducción a la sociología del conocimiento*. Edit. Fondo de Cultura Económica. Disponible en:

- <https://books.google.com.pe/books?id=ziP1YyTXCo4C&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
18. Mahner, M. & Bunge, M. (2000). *Fundamentos de biofilosofía*. Edit. Siglo XXI. México. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=Hdx5ivfiQPwC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
 19. Martínez, S. & Guillaume, G. (2005). *Historia, filosofía y enseñanza de la ciencia*. Edit. UNAM. México. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=Ho3mYnZoc1oC&dq=historia+de+la+biologia+molecular&hl=es&source=gbs_navlinks_s
 20. Osset, M. (2000). *Ingeniería genética y derechos humanos: legislación y ética ante el reto de los avances biotecnológicos*. Edit. Icaria S.A. Barcelona, España. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=ACE-N6xdrkUC&dq=etica+de+la+ingenieria+genetica&hl=es&source=gbs_navlinks_s
 21. Peláez, P. (2017). *La manipulación Genética: Una nueva forma de Eugenesia*. Edit. Sanz y Torres S. A. Madrid, España. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=NsxFDwAAQBAJ&dq=que+corriente+filosofica+critica+a+la+ingenieria+genetica&hl=es&source=gbs_navlinks_s
 22. Ramírez, A. (2009). La teoría del conocimiento en investigación científica: una visión actual. *Anales de la Facultad de Medicina*, 70(3), 217-224. Recuperado en 03 de noviembre de 2018, de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832009000300011&lng=es&tlng=es.
 23. Ramón, R. (1992). *La recepción árabe del "De anima" de Aristoteles: al-Kindi y al-Farabi*. Edit. CSIC. España. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=NCyuSZShmjKc&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
 24. Ribes, E. (2002). *Psicología del aprendizaje*. Edit. El Manual moderno. Guadalajara, México. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=PA8epqjGaRUC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
 25. Sandel, M. (2007). *Contra la perfección, la ética en el área de la ingeniería genética*. 1era edición. Edit. Marbot. Barcelona, España. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=Z9I7K8nVmMwC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
 26. Tomasini, A. (2001). *Teoría del conocimiento clásica y epistemología wittgensteiniana*. 1^{era} edición. Edit. Plaza y Valdes S.A. México. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=8FpeSb9XCmEC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>