

# **PENSAMIENTO BIOÉTICO Y PROCESO DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS: BUCLE GENERATIVO PARA LA EDUCACIÓN BÁSICA SECUNDARIA.**

**Mayury Burgos Duarte**  
Código estudiantil: 2020140024004

Trabajo de Tesis Doctoral como requisito para optar el título de Doctora en  
Ciencias de la Educación

**Tutor(es):**  
**Rubén Antonio Fontalvo Peralta PhD.**

## **RESUMEN**

La investigación deviene la categoría Bioética como eje transdisciplinar inmersa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas que a lo largo de la historia han sido estudiadas a través de mecanismos diversos y aplicada a contextos desde miradas emergentes; sin embargo, existe una preocupación inherente al momento de construir conocimiento en los estudiantes al encontrarse estancado el proceso formativo y anquilosado en una formación fragmentada que ostenta el título de área del saber con dificultades para ser enseñada. Con la incertidumbre que rodea al planeta, se requiere desde la escuela prácticas diferenciadoras y contextualizadas que permitan trasgredir las fronteras de la bioética y las matemáticas para dialogar con los saberes y los problemas desde la vida y para la vida.

Para el desarrollo de la presente tesis doctoral y con el fin de aportar fundamentos teóricos y prácticos, se planteó el objetivo general de investigación

que estuvo encaminado a configurar un bucle generativo emergente religado al pensamiento bioético que contribuya a la transformación del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en básica secundaria. Para esto, se realiza inicialmente un dialogo reflexivo que reconozca el problema de investigación frente al proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas y los conocimientos de bioética. Posteriormente, se propone caracterizar los fundamentos epistemológicos transdisciplinarios que articulan el pensamiento bioético en la construcción, deconstrucción y reconstrucción de la bioética. Luego, se presenta la justificación bajo el argumento de regenerar los procesos de enseñanza aprendizaje de las matemáticas a través de la bioética, dándole un sentido planetario.

Inicialmente, el estado del arte presenta un recorrido por diferentes estudios relacionados con las categorías de la investigación, sin embargo, la relación entre bioética y matemáticas aún es marginal, por tanto, hay un campo fértil de investigación para la educación matemática.

Posteriormente presenta un recorrido teórico epistemológico donde se religan las categorías de bioética y matemáticas en espiral para fundamentar el aprendizaje generativo bioético matemático que se entretajan con los ejes: La bioética condición compleja y transdisciplinaria, bioética y matemáticas aprendizaje generativo desde la vida y para la vida y la transformación de los modelos mentales desde la bioética.

Por su parte, frente a la fundamentación metodológica de la investigación, se argumenta la decisión de la postura compleja con el abordaje de la bioética a través de la enseñanza de las matemáticas con elementos propios de los principios generativos del 'método' en el pensamiento complejo y un proceso metodológico en espiral a partir de la generación de bucles recursivos tendientes al mejoramiento de los procesos de formación que redundan en la generación de conciencia planetaria con mediación de mecanismos emergentes coadyuvantes como la bioética universal y el 'contrato didáctico' que invitan a repensar el papel fundamental que tienen los actores educativos: docente-estudiante y padres de familia, frente a las

problemáticas actuales y ejercer una ciudadanía crítica a través de las matemáticas configurando un bucle generativo emergente religado al pensamiento bioético.

Para lograr estos propósitos se trabajó con la Investigación Acción Bioética (IAB) con acción religante del concepto de individuación, aunando esfuerzos para concatenar las diferentes características emergentes en una espiral investigativa, con técnicas de recolección de información como: registro documental, grupos de diálogo, observación participante, entre otras, configurando relaciones y conexiones a partir de instrumentos como el diario de campo, guías de diálogo y formación, esquemas categoriales y matrices de registro.

Para el desarrollo de emergencias y camino metodológico que permitieron deconstruir, construir y reconstruir las estructuras de pensamiento -con mediación del bucle recursivo como operador del pensamiento complejo-, propias del acelerado vivir en que se encuentra inmersa la humanidad se fue hilando el bucle generativo emergente que articuló siete dispositivos de formación en un bucle recursivo visto como metasistema complexus entretejiendo los elementos categoriales investigativos en amalgama con la IAB, proceso que se realimenta en cualquier punto del recorrido ecologizado.

A manera de síntesis integradora se tornó indispensable unir esfuerzos para posibilitar la emergencia de prácticas que redunden en el cuidado del medio ambiente y la enseñanza de las matemáticas ya no es vista como un problema de difusión de saber matemático, rompe con la linealidad y trasciende a la formación humana. Se hizo necesario hacer un corte en el bucle generativo para dar el informe de esta etapa investigativa, en doble bucle recursivo que ha conllevado a la germinación del bucle generativo para el Aprendizaje Generativo, es un proceso de búsqueda inacabado, que no termina aquí, propicia una reconstrucción constante de los saberes bioéticos y matemáticos que se entretejen entre las diferentes disciplinas y la vida cotidiana donde el problema trasciende al método y viceversa.

**Palabras clave:** Bioética, Matemática, Bucle Generativo, Proceso de Enseñanza-Aprendizaje.

### ABSTRACT

The research becomes the Bioethics category as a transdisciplinary axis immersed in the teaching-learning process of mathematics that throughout history have been studied through various mechanisms and applied to contexts from emerging perspectives; however, there is an inherent concern at the time of building knowledge in students when the formative process is stagnant and stagnant in a fragmented formation that holds the title of an area of knowledge with difficulties to be taught. With the uncertainty that surrounds the planet, it is required from the school differentiating and contextualized practices that allow transgressing the boundaries of bioethics and mathematics to dialogue with knowledge and problems from life and for life.

For the development of this doctoral thesis and in order to provide theoretical and practical foundations, the general objective of the research was aimed at configuring an emerging generative loop related to bioethical thinking that contributes to the transformation of the teaching-learning process of mathematics in elementary school. For this purpose, a reflective dialogue is initially carried out to recognize the research problem in relation to the mathematics teaching-learning process and the knowledge of bioethics. Subsequently, it is proposed to characterize the transdisciplinary epistemological foundations that articulate bioethical thinking in the construction, deconstruction, and reconstruction of bioethics. Then, the justification is presented under the argument of regenerating the teaching-learning processes of mathematics through bioethics, giving it a planetary sense.

Initially, the state of the art presents a tour through different studies related to the research categories, however, the relationship between bioethics and mathematics is still marginal, therefore, there is a fertile field of research for mathematics education.

Subsequently, it presents a theoretical and epistemological tour where the categories of bioethics and mathematics are linked in a spiral to support the

mathematical bioethical generative learning, which are interwoven with the axes: Bioethics as a complex and transdisciplinary condition, bioethics and mathematics, generative learning from life and for life, and the transformation of mental models from bioethics.

On the other hand, regarding the methodological foundation of the research, the decision of the complex position is argued with the approach to bioethics through the teaching of mathematics, the decision of the complex position is argued with the approach of bioethics through the teaching of mathematics with elements of the generative principles of the 'method' in complex thinking and a methodological process in spiral from the generation of recursive loops tending to the improvement of the training processes that result in the generation of planetary awareness with the mediation of adjuvant emerging mechanisms such as universal bioethics and the 'didactic contract' that invite to rethink the fundamental role of the educational actors: teacher-student and parents, in the face of current problems and exercise a critical citizenship through mathematics configuring an emergent generative loop linked to bioethical thinking.

In order to achieve these purposes, we worked with the Bioethical Action Research (BAR) with a religious action of the concept of individuation, joining efforts to concatenate the different emerging characteristics in an investigative spiral, with information gathering techniques such as: documentary record, dialogue groups, participant observation, among others, configuring relationships and connections from instruments such as the field diary, dialogue and training guides, categorical schemes and registration matrices.

For the development of emergencies and methodological path that allowed the deconstruction, construction and reconstruction of thought structures - mediated by the recursive loop as an operator of complex thinking -, typical of the accelerated living in which humanity is immersed, the emergent generative loop was spun, articulating seven training devices in a recursive loop seen as a complexus

metasystem interweaving the categorical research elements in amalgamation with the IAB, a process that is fed back at any point of the ecologized path.

As an integrating synthesis, it became indispensable to join efforts to enable the emergence of practices that result in the care of the environment and the teaching of mathematics is no longer seen as a problem of dissemination of mathematical knowledge, it breaks with linearity and transcends human formation. It became necessary to make a cut in the generative loop to give the report of this research stage, in double recursive loop that has led to the germination of the generative loop for Generative Learning, it is an unfinished search process, which does not end here, it propitiates a constant reconstruction of the bioethical and mathematical knowledge that is interwoven between the different disciplines and daily life where the problem transcends the method and vice versa.

**KeyWords:** Bioethics, Mathematics, Recursive Loop, teaching-learning process.

## REFERENCIAS

1. Abellán Salort, J.C. y Maluf, F. (2014). De la enseñanza de la bioética a la educación bioética. Reflexiones sobre los desafíos en los posgrados en Bioética. *Revista Latinoamericana de Bioética*. 14, 27-2 (jun. 2014), 52–65. DOI:<https://doi.org/10.18359/rlbi.507>
2. Andrade, T.A. (2019). Ciudadanía en el aula: Una propuesta desde la matemática escolar. [Tesis de doctorado]. Universidad de Los Lagos
3. Armella, L. M., y Waldegg, G. (2002). Fundamentación Cognitiva del Currículo de Matemáticas1. *Memorias del Seminario Nacional*, 40. [https://skat.ihmc.us/rid=1LQJF6H92-3SJ25S-TQK/aprendizaje\\_cognitivo.pdf](https://skat.ihmc.us/rid=1LQJF6H92-3SJ25S-TQK/aprendizaje_cognitivo.pdf)
4. Ayllón, M.F.; Gómez, I.A. y Ballesta, J. (2015). Pensamiento matemático y creatividad a través de la invención y resolución de problemas matemáticos. *Revista propósitos y Representaciones*, 4 (1), 169-218. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2016.v4n1.89>

5. Azulay, A. (2001). Los principios bioéticos: ¿se aplican en la situación de enfermedad terminal? Revista An. Med. Interna, 18 (12). Madrid: Ed. Aran Ediciones S.A.
6. Badillo, E. (2020). Investigación sobre el profesor de matemáticas. Ediciones Universidad de Salamanca.
7. Bishop, A. J. (1999). Enculturación matemática: la educación matemática desde una perspectiva cultural. Ed.49. Grupo Planeta (GBS).
8. Boff, L. (1996). Grito da Terra, grito dos pobres. Sao Paulo: Trotta.
9. Builes, I., Manrique, H., y Henao C.M. (2017). El proyecto Simondoniano: La individuación del ser en devenir. Co-Herencia, 14 (26), 177-205
10. Burgos, M. (2023). Investigación Acción Bioética (IAB). [Tesis Doctoral]
11. Brousseau, G. (1986). Fondements et Méthodes de la Didactique des Mathématiques. Recherches en didactique des mathématiques, 7(2), 33-115.  
<https://revue-rdm.com/1986/fondements-et-methodes-de-la/>
12. Cadavid, L. A. (2017). Constitución de la subjetividad del sujeto maestro que enseña matemáticas, desde y para la actividad pedagógica. [Tesis doctoral de la Universidad de Antioquía]
13. Capra, F. y Sempau, D. (1998). La trama de la vida. (pp.307-314). Barcelona: Anagrama.
14. Cardoso, E.O., y Cerecedo, M.T. (2008). El desarrollo de las competencias matemáticas en la primera infancia. Revista Iberoamericana de Educación. ISSN: 1681-5653.  
<https://rieoei.org/historico/deloslectores/2652EspinosaV2.pdf>
15. Carrera, B., y Mazzarella, C. (2001). Vygotsky: enfoque sociocultural. Educere, 5(13), 41-44.
16. Chevallard, Y. (1991). La transposition didactique. Du savoir savant au savoir enseigné. Grenoble: La Pensée Sauvage.
17. Colegio Técnico Microempresarial el Carmen (2020). Plan de estudios, Floridablanca-Santander.

18. Cols, E., Basabe, L. y Feeney S. (2007). Recorridos conceptuales. En: El saber didáctico, Wigdorovitz de Camilloni (2007) (eds) Ed: Paidós.
19. Correa, C. (2020) Pedagogía y Educación: objeto de investigación científica en la formación doctoral (manuscrito presentado para publicación) Universidad Simón Bolívar.
20. Correa, C.; Molina, M. y González, J.M. (2020). Relaciones y conexiones de los procesos investigativos: Perspectivas ecocomunicativas transdisciplinarias. Barranquilla: Ediciones Universidad Simón Bolívar.
21. Cruz, J., Díaz, S., Vásquez, M., y Duque-Estrada D. (2020). Proceso de Enseñanza y Aprendizaje de la matemática en nutrición: Reflexiones desde una perspectiva Bioética.  
<http://edubioetica2020.sld.cu/index.php/edubioetica/2020/paper/view/122/89>
22. D'Ambrosio, U. (2016). Etnomatemática-elo entre as tradições e a modernidade. Autêntica.
23. D'Amore, B. y Fandiño, M.I. (2020). Historia del desarrollo de la Didáctica de la Matemática Un estudio realizado con los medios teóricos de la EOS (Enfoque Onto-Semiótico). Revista Paradigma (Edición Cuadragésimo Aniversario: 1980-2020), (XLI), 130-150.  
<http://revistaparadigma.online/ojs/index.php/paradigma/article/view/870/784>
24. De La Torre, J. (2015). Bioética: ¿Quo Vadis? Veinte tesis. Bioética & debat, 21(75),10-13.  
[https://raco.cat/index.php/BioeticaDebat\\_es/article/view/302686](https://raco.cat/index.php/BioeticaDebat_es/article/view/302686).
25. Diéguez, J. C. P., y Canterero, P. N. (1999). LA BIOÉTICA EN LA ENSEÑANZA SECUNDARIA. Cuadernos de Bioética, 1.
26. Donoso, P.; Rico, N. y Castro, E. (2016). CREENCIAS Y CONCEPCIONES DE PROFESORES CHILENOS SOBRE LAS MATEMÁTICAS, SU ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE. Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado, 20 (2), 76-97. [Fecha de Consulta 6 de Diciembre de 2021]. ISSN:1138-414X. Disponible en:  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56746946005>

27. Fals, O. (1999). Orígenes universales y retos actuales de la IAP. Análisis político, (38), 73-90.
28. Filloux, J. (1974). Du contrat pédagogique. París: Ed. Dunod
29. Funtowicz, S. O., y Ravetz, J. R. (2000). La ciencia posnormal: ciencia con la gente. Icaria editorial.
30. García, S. N. O. (2009). La Bioética A La Luz De La Complejidad Y El Desafío Humano En La Era Planetaria. Universidad Nueva Granada.  
[https://cetr.net/files/1292588751\\_la\\_be\\_a\\_la\\_luz\\_de\\_la\\_comp.pdf](https://cetr.net/files/1292588751_la_be_a_la_luz_de_la_comp.pdf)
31. Garrafa, V., y Porto, D. (2008). Bioética de intervención. Tealdi JC, (director). Diccionario Latinoamericano de Bioética. Universidad Nacional de Colombia (Sede Bogotá), UNESCO Red Latinoamericana y del Caribe de Bioética, 177-180.
32. Garrafa, V., y Azambuja, L. E. O. D. (2009). Epistemología de la bioética: enfoque latino-americano.
33. Garrafa, V., Cunha, T. R. D., y Manchola-Castillo, C. (2020). Enseñanza de la ética global: una propuesta teórica a partir de la Bioética de Intervención. Interface-Comunicação, Saúde, Educação, 24.  
<https://dx.doi.org/10.1590/interface.190029>
34. Gracia, D., y De Abajo, F. J. (2007). La bioética en la educación secundaria. Ministerio de Educación.
35. Godino, J. (2010). Perspectiva de la didáctica de las matemáticas como disciplina tecnocientífica. Universidad de Granada, España. Recuperado de [http://www.ugr.es/~jgodino/fundamentos\\_teoricos/perspectiva\\_ddm.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/fundamentos_teoricos/perspectiva_ddm.pdf).
36. Gurdíán, A. (2007). El Paradigma Cualitativo en la Investigación Socio-Educativa. Costa Rica. Colección: Investigación y Desarrollo Educativo Regional (IDER).
37. Higginson, W. (1980). On the foundations of mathematics education. For the Learning of Mathematics, 1(2), 3-7.
38. Jahr, F. (1927), Perspectives in Biology and Medicine, 52 (3): 377-380.

39. Jaramillo, D. (2007). Entre el saber cotidiano y el saber escolar: una mirada desde la etnomatemática. ¿Utopía o realidad? Grupo de Educación en Ciencias Experimentales y Matemáticas. Universidad de Antioquia.
40. Jiménez, A. y Sánchez, D.M. (2019). La práctica pedagógica desde las situaciones a-didácticas en matemáticas. en matemáticas. Revista Investigación, desarrollo e innovación, 9 (2), 333-346. Doi: 10.19053/20278306.v9.n2.2019.9179
41. Kottow, M. (2015). La enseñanza de una bioética proximal. Revista Latinoamericana de Bioética, 15(2), 14-25. <https://www.redalyc.org/pdf/1270/127040727002.pdf>
42. Ladrière, J. (2000). Del sentido de la Bioética. Revista Acta Bioethica, VI (2), 197-218. <https://www.redalyc.org/pdf/554/55460202.pdf>
43. León, K, Arguello, J.P. (20 de septiembre de 2021). Efectos de la pandemia por la COVID-19 en la nutrición y actividad física de adolescentes y jóvenes. UNICEF para cada infancia. Recuperado de: <https://www.unicef.org/lac/efectos-de-la-pandemia-por-la-covid-19-en-la-nutricion-y-actividad-fisica-de-adolescentes-y-jovenes>
44. Lewin, K. (1946) Action research and minority problems, in G.W. Lewin (Ed.) Resolving Social Conflicts. New York: Harper & Row (1948).
45. Lizcano, E. (2002). Las matemáticas de la tribu europea: un estudio de caso. In II Congreso Internacional de Etnomatemática, Ouro Preto (MG), Brasil.
46. López, M. (2010). Bertrand Russell: Centenario de Principios de las Matemáticas. Rev.R.Acad.Cienc.Exact.Fís.Nat. (Esp). Vol. 104, Nº. 2, pp 415-425, 2010
47. Magendzo, A. (2006). Educación en derechos humanos: Un desafío para los docentes de hoy. Santiago: Lom Ediciones.
48. Maldonado, C.E. (2017). Educación compleja: Indisciplinar la sociedad. Revista Educación y Humanismo, 19(33), 234-252. <http://dx.doi.org/10.17081/eduhum.19.33.2642>

49. Mandelbrot, B. (2012). El fractalista: Memoir of a Scientific Maverick. Pantheon Books. ISBN 978-0-307-38991-6
50. Martínez, M. (1997). El paradigma emergente: hacia una nueva teoría de la racionalidad científica. 2a ed. México: Trillas. ISBN 968-24-0415-0
51. Meleán, R.S.; Montilla, L.; Guerrero, R. A. y Rojas, R.E. (2020). Secuencia didáctica para desarrollar esquemas de aprendizaje en matemática y ciencias naturales. Revista Opción, (92), 968-983
52. Méndez, N. M. (2017). Las TIC como emergente religante en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina matemática. En Velasco, J.M. (Ed.) Educación emergente: El paradigma del siglo XXI (pp. 40-52). Bolivia: Ediciones PRISA Ltda.
53. Méndez, N. M. (2016). Didáctica emergente: del devenir de las TIC y su religación con las matemáticas en la formación básica secundaria (Doctoral dissertation, Ediciones Universidad Simón Bolívar).
54. Mesa, L. M. M., Orrego, S. M. L., López, C. M. J., y Villa-Ochoa, J. A. (2014). Contextos Auténticos y la producción de modelos matemáticos escolares. Revista Virtual Universidad Católica del Norte, (42), 48-67.
55. Ministerio de Educación Chile, Mineduc. (2021). Nuevas Bases Curriculares de EPJA comenzarán a regir en marcha blanca. Recuperado: <https://escolar.mineduc.cl/2021/11/05/nuevas-bases-curriculares-de-epja-comenzaran-a-regir-en-marcha-blanca-el-proximo-ano/>
56. Ministerio de Educación Nacional, MEN. (2006). Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas: guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden. Magisterio. 46 – 89.
57. Morin, E. y Pakman, M. (1994). Introducción al pensamiento complejo. Gedisa.
58. Morin, E. (1996) Entrevista en París con Edgar Morin: el pensamiento complejo contra el pensamiento único, En: Revista de sociología y política, "nueva época", universidad Iberoamericana, (8):2-10.

59. Morin, E. (1999a). La cabeza bien puesta. Ed.22 Nueva Visión.
60. Morin, E. (1999b). Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Paris. UNESCO.
61. Morin, E. (2001) Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Bogotá: UNESCO-Editorial Magisterio.
62. Morin, E.; Roger, E. y Motta, R. D. (2002). Educar en la Era Planetaria: El pensamiento complejo como método de aprendizaje en el error y la incertidumbre humana. Valladolid. Ediciones: UNESCO.
63. Morin, E. (2006). El Método VI. EL pensamiento de la ética y la ética del pensamiento. Madrid. Ediciones: Cátedra.
64. Morin, E. (2011). ¿Hacia dónde va el mundo? Barcelona: Paidós.
65. Morin., E. (2020). Cambiemos de Vía: Lecciones de la pandemia. Barcelona: Editorial Planeta.
66. Muñoz, J.F., Quintero, J. y Munévar, R.A. (2002). Experiencias en Investigación-Acción-Reflexión con educadores en proceso de formación. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 4(1), 1-15.
67. Naciones Unidas (2018), La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe (LC/G.2681-P/Rev.3), Santiago.
68. Nagel, E., & Newman, J.R. (2001). Gödel's Proof. New York: Nw York University Press Books.
69. Nicolescu, B. (1996). La Transdisciplinariedad. México: Multiversidad Mundo Real Edgar Morin. (1).
70. OCDE.(2009). La comprensión del cerebro: El nacimiento de una ciencia del aprendizaje. París: Centro para la investigación educativa y la innovación, CERI. Ediciones Universidad Católica Silva Henríquez. PPDQ Boletín, (64).
71. Organización de las Naciones Unidas para la Cultura, las Ciencias y la Educación (UNESCO). (2019). Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2019: NO DEJAR A NADIE ATRÁS. París, UNESCO

72. Osorio, S. N. (2008). Bioética y Pensamiento Complejo: Un puente en Construcción. Bogotá: Ed. Prontoprinter Ltda.
73. Osorio, S.N.; Macraigne, S. y Sierra, C.E. (2014). La Bioética a la luz de las epistemologías de segundo orden I: el aporte crítico de Iván Illich y de Hans Jonas. Bogotá: Ediciones AF & M Producción Gráfica S.A.S.
74. Osorio, S.N. y Castillo, A.A. (2014). La Bioética a la luz de las epistemologías de segundo orden II: el aporte crítico de Edgar Morin, María Corbí y Carlos Castañeda. Bogotá: Ed. Universidad Militar Nueva Granada.
75. Pérez, H.C.; Castillo, M.; Rodríguez M. Del C. y Pérez, H. (30 de septiembre al 3 de octubre de 2014). Nueva concepción teórica-metodológica para la formación bioética del profesional de la salud. Impacto social. [Discurso principal]. Educación Médica para el Siglo XXI, Palacio de Convenciones de la Habana Cuba, Cuba.
76. Piaget, J. (1979). Introducción a la epistemología genética (No. 121 P5/3 v./1978).
77. Pino, J. A (2012). Concepciones y práctica de los estudiantes de pedagogía media en matemáticas con respecto a la resolución de problemas y diseño e implementación de un curso para aprender a resolver problemas (Doctoral dissertation, Universidad de Extremadura).
78. Potter, V. R. (1970a). Bioethics: bridge to the future. *Biology and Medicine*, 127.
79. Potter, V. R. (1970b). Bioethics. The science of survival. *Perspective in Biology and Medicine*, 14, 127-153.
80. Potter, V. R. (1997). Bioética puente, bioética global y bioética profunda. *Cuadernos del programa regional de bioética*, 7, 21-35.
81. Proyecto Educativo Institucional (PEI). (2017). Proyecto Educativo Institucional PEI Colegio Técnico Microempresarial El Carmen. Recuperado de <https://www.colegioelcarmen.edu.co/micolegio/micolegio.php>

82. Quintana, S. (2016). Conocimientos de estadística que debería tener alguien interesado en bioética, miembro de un comité de investigación científica. *Revista de Bioética y Derecho perspectivas Bioéticas*, 37, 37-50
83. Radford, L. (2006). Elementos de una teoría cultural de la objetivación. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, RELIME*, (Esp), 103-129.
84. Rico, L. (1997). Consideraciones sobre el currículo de matemáticas para educación secundaria.
85. Rodríguez, M. (2020). El pensamiento complejo como propedéutico para la transgestión de los saberes matemáticos. *Revista Electrónica de Conocimientos, Saberes y Prácticas*, 3(1), 72-89. DOI: <https://doi.org/10.5377/recsp.v3i1.9792>
86. Russell, B. (1905). Teorema: *Revista Internacional de filosofía Volumen 24*, número 3 (2005). Ejemplar dedicado a: Centenario de la publicación "On denoting". ISSN 0210 – 1602
87. Salett, M. (2015). Educación Matemática en Brasil: Proyectos y propósitos. En: *La educación matemática en el siglo XXI*, Martínez y Camarena (2015) (eds). Recuperado de <https://www.ipn.mx/assets/files/innovacion/docs/libros/la-educacion-matematica/brasil.pdf>
88. Sánchez, J. (2011). Enseñanza y aprendizaje de bioética mediante la modalidad pedagógica basada en el análisis de dilemas [Tesis doctoral de la Universidad del Bosque] Recuperada de <https://bit.ly/2OkyZsn>.
89. Santiago, A. (2009). La Globalización del deterioro ambiental. *Revista Aldea Mundo*, 14(27-2), 63-71.
90. Sierpinska, A. (1992). Sobre la comprensión de la noción de función. En E. Dubinski & G. Harel (eds.). *The concept of function: Some Aspects of Epistemology and Pedagogy*, MAA Notes, 25, 25-58. (Delgado, C. trad.) Mathematical Association of America.

91. Simondon, G. (2015). La individuación: a la luz de las nociones de forma y de información. Argentina: Ed. Cactus 2° Edición.
92. Sousa Santos, B de. (2010). Descolonizar el saber, reinventar el poder. Ediciones Trilce.
93. Steiner, H.G., Balacheff, N. & otros. (1984), (Eds.) Theory of mathematics education (TME). ICME 5. Occasional paper 54. Institut für Didaktik der Mathematik der Universität Bielefeld.
94. Striedinger, M. P. (2016). Estrategias innovadoras para formar bioéticamente a la comunidad neogranadina de pregrado con miras al desarrollo sostenible. [Tesis doctoral de la Universidad Militar Nueva Granada].
95. Suárez, C. A. C. (2002). Algunas consecuencias filosóficas del trabajo de Kurt Gödel. Revista de filosofía DIÁNOIA, 47(49), 23-50.
96. Torrado, S. (2022, 12,11) Las Muertes por las intensas lluvias en Colombia rompen los registros en los últimos años. El País, <https://elpais.com/america-colombia/2022-11-13/las-muertes-por-las-intensas-lluvias-en-colombia-rompen-los-registros-de-los-ultimos-anos.html#?rel=mas>
97. UNESCO (2005) Declaración universal sobre Bioética y Derechos Humanos. París:
98. Francia. Ediciones UNESCO [http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL\\_ID=31058&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION=201.html](http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=31058&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html)
99. Valero, P. (2012). La educación matemática como una red de prácticas sociales. En P. Valero y O. Skovsmose (eds.). Educación matemática crítica: Una visión socio-política del aprendizaje y enseñanza de las matemáticas (299-226). Ediciones Uniandes.
100. Vega, T. A. (2019). CIUDADANÍA EN EL AULA UNA PROPUESTA DESDE LA MATEMÁTICA ESCOLAR [Tesis de doctorado, Universidad de Los Lagos]. Repositorio institucional. <http://edumat.ulagos.cl/portal/wp-content/uploads/2019/10/TESIS-FINAL-final-DOCTORADO.pdf>

101. Vélez, J. (2003). Bioética para el siglo XXI: 30 años de bioética (1970-2008): fundamentaciones, hermenéuticas, metodologías, contenidos. Bilbao: Universidad de Deusto
102. Villa-Ochoa, J. A., Castrillón-Yepes, A., y Sánchez-Cardona, J. (2017) Tipos De Tareas De Modelación Para La Clase De La Clase De Matemáticas. Espaço Plural, 18, (36), 219-251.
103. Villalobos, J.V.; Ramírez, R.I. y Díaz, L. (2019). Bioética y biopoder: Perspectivas para una praxis pedagógica desde la ética de Álvaro Márquez-Fernández. Revista Utopía y praxis Latinoamericana, 24 (87), 65-77
104. Zamorano, A. (2015). La práctica de la enseñanza de las matemáticas a través de las situaciones de contingencia. Universidad Autónoma de Barcelona. U S.