



Ingeniería para la vida: Una visión holística con sentido social

Alexei Ochoa-Duarte¹
Camila Andrea Montenegro Morillo²

Resumen

La ingeniería es considerada, una disciplina que favorece la aplicación práctica del conocimiento teórico, a través de la interacción con diferentes áreas del conocimiento. Mediante esta, se espera mejorar la calidad de vida de la sociedad, dando solución a problemas complejos que la afectan. No obstante, dependiendo del enfoque, esta disciplina puede usarse para empoderar a las comunidades o para dominarlas por medio del control de los recursos.

Dicha disyuntiva, se enmarca en el paradigma que rige a las ciencias, y es por ello que, para cuestionar críticamente, es necesario profundizar sobre lo que rige cada enfoque, con el fin de establecer las similitudes y diferencias, en las que se construye la ingeniería y en la que también se plantean alternativas.

Bajo estas reflexiones, ha surgido un colectivo llamado Ingeniería para la Vida, el cual se encuentra en un estado de reflexión epistemológica, construcción de líneas de investigación y propuestas de trabajo desde una perspectiva crítica e integral de la ingeniería.

El objetivo de este documento es presentar el avance de las reflexiones epistemológicas y de la experiencia del colectivo, a través de una revisión de literatura y de la recolección de experiencias, que han surgido del problema planteado inicialmente, es decir las alternativas del colectivo, desarrolladas en medio de la disyuntiva que define la ingeniería en la actualidad.

Palabras clave

paradigma, ingeniería, epistemología de la ingeniería, alternativa.

Introducción

El imaginario colectivo asocia a la ingeniería con el desarrollo de robots, la construcción de grandes edificios, puentes y túneles, la optimización de los procesos industriales, la creación de valor para las empresas, el desarrollo de nuevos procesos para la transformación de la materia prima, las fábricas automatizadas, y la creación de



máquinas y herramientas que facilitan la vida diaria y que ofrecen alternativas para la solución de problemas y brindan herramientas para el ocio y la diversión.

Esto no sería posible si el conocimiento teórico, no se transformara en algo práctico a través del uso de las ciencias naturales, las ciencias humanas, las ciencias sociales, las artes, las ciencias de la salud, entre otras, que gracias a la gran capacidad creativa de los seres humanos ha buscado realizar mejoras sustanciales en la calidad de vida de los individuos y colectivos a través de la solución de problemas complejos que afectan a una comunidad específica. De esta manera, la humanidad ha podido sobrevivir en diversidad de climas y ha podido afrontar gran cantidad de catástrofes naturales, así como ha podido desarrollar herramientas que le permiten comunicarse de manera cada vez más masiva y efectiva.

Sin embargo, no siempre los desarrollos creativos de la humanidad han sido usados para el bienestar de la comunidad y la sociedad en general, pues en diversos casos prima el interés individual o colectivo de unas pocas personas sobre el bienestar de la población, dejando atrás el sentido social de la ingeniería y las demás profesiones, y buscando la dominación y el control de los recursos con el fin de perpetuar el sistema a nivel mundial.

Entendiendo que la ingeniería por sí misma no es ni buena ni mala, sino que cada individuo o colectivo tiene la posibilidad de elegir el uso y la aplicación que quiere darle a ésta ha surgido la idea de crear un colectivo llamado Ingeniería para la Vida en el cual participan estudiantes y egresados de diferentes áreas de la ingeniería, que desde su quehacer y experiencia, buscan aportar en la construcción de una ingeniería que trabaje por el bienestar de las comunidades, que quiera romper las brechas sociales, la injusticia y la inequidad, que sea crítica, transformadora y solucionadora de los problemas que aquejan a la sociedad.

Las líneas de trabajo de este colectivo incluyen temas como la educación en ingeniería, las economías sociales y alternativas, la agroecología, el monitoreo comunitario, la educación popular y el trabajo con comunidades, todo esto desde una perspectiva integral y holística que busca incidir en los procesos propios de la ingeniería, desde la formación, pasando por el ejercicio profesional y las labores investigativas, con el



objetivo de promover y difundir nuevas maneras de hacer ingeniería en el país y a nivel latinoamericano.

Fundamentación del problema

Para la transformación de la sociedad, las ciencias, la tecnología, y por supuesto la ingeniería, como una conjunción de los campos anteriormente mencionados, las comunidades han utilizado una serie de patrones, conocidos como paradigmas que, influenciados por un conjunto de factores políticos, culturales, sociales y económicos propios de los contextos geográfico e histórico, expresan los valores, las creencias y las técnicas comunes con las cuales se percibe y se actúa en el mundo (Kuhn, 1962).

A través del tiempo, la sociedad ha pasado por diferentes paradigmas que han marcado hitos importantes en la historia de la humanidad. Inicialmente, el primer paradigma, conocido como pre-modernidad, trataba de interpretar todas las situaciones que se experimentaban en la vida por medio de la fe y la tradición. (Defoort, 1997; Estermann, 2016; Senghor, 1964) En esta manera de interpretar el mundo, el bienestar de la sociedad se basaba en la subsistencia, en la que se persigue la satisfacción de las necesidades inmateriales y materiales de la sociedad por medio del mantenimiento de relaciones de armonía espiritual, social y ambiental (Joaquín & García, 2006).

Más adelante en la historia, surge la modernidad como un paradigma en el cual se interpretan todas las esferas de la vida por medio de la razón, alejándose para ello de las interpretaciones procedentes de las religiones y con la mirada puesta en el futuro y el progreso (Giddens, 1990; Habermas, 1985). De esta manera, el bienestar es entendido como desarrollo un concepto que, en términos generales, persigue el aumento de las riquezas materiales de una sociedad por medio del crecimiento económico que genera la inversión productiva (Joaquín & García, 2006).

No obstante, y en rechazo al discurso proveniente de la modernidad, surge un paradigma conocido como post-modernidad, en el cual todas las esferas de la vida son interpretadas por medio de la imaginación, alejándose de la razón, y viviendo el presente de manera hedonista (Lipovetsky, 1983; Lyotard, 1979; Vattimo, 1985). En este paradigma, la idea de bienestar, conocida como post-desarrollo, persigue el mantenimiento de la identidad comunitaria por medio de la resistencia a las imposiciones económicas, políticas y culturales del desarrollo moderno. (Joaquín & García, 2006).



En este punto, es importante resaltar que el contexto mundial contemporáneo se encuentra definido por la conjunción de multitud de ideas, entre las que se encuentran principalmente: la globalización (Levitt, 1983), desarrollada como consecuencia del crecimiento acelerado del capitalismo y la influencia del neoliberalismo, traducidas en favorecimiento a ultranza de los derechos a la propiedad privada y las libertades de comercio y mercado, lo cual ha significado un proceso de desarrollo desigual a escala mundial (Harvey, 2007); la sociedad del conocimiento (Drucker, 1993), que ha sido utilizada para justificar la aplicación del neoliberalismo en los sectores laboral y educativo, lo cual genera desigualdad social, que se expresa en la mediocre educación y la precarización de las condiciones de los trabajadores (Vega Cantor, 2007); y los sistemas nacionales de innovación (Freeman, 1995; Lundvall, Johnson, Andersen, & Dalum, 2001; Nelson, 1992) que han sido utilizados como una herramienta que promueve la idea del crecimiento sostenible y el bienestar de las comunidades. Sin embargo, tal premisa no se ha cumplido, pues el modelo económico dominante se ha centrado en el planteamiento de la capacidad de la ciencia y la tecnología para resolver los problemas emergentes, pero ha olvidado que genera nuevos problemas, a veces más grandes que los iniciales (Mota & Sandoval, 2016).

Esta conjunción de ideas ha generado diversidad de contradicciones en la sociedad (Peña-Reyes, 2011), que se ven expresadas en los diferentes procesos de homogeneización y estandarización llevados a cabo, principalmente, por Estados Unidos, generando procesos de resistencia contra esta manera de ver el mundo (de Sousa Santos, 2009), puesto que este modelo establecido a escala mundial no ha permitido que los países del “sur global” (de Sousa Santos, 2011) mejoren sus condiciones sustancialmente (Stiglitz, 2007), lo cual se manifiesta en la gran cantidad de conflictos y crisis sociales, políticas, económicas, culturales y ambientales que han sido causadas por la crisis capitalista (Márquez Covarrubias, 2010). Dichas crisis se observan en la inequidad, el descontento, las guerras, las injusticias, el hambre, entre otros factores, que, junto con la ambición de algunos por apoderarse del mercado, han causado también problemas ambientales (contaminación del agua, del aire y los suelos), que a su vez han producido un considerable cambio climático que ha afectado gran parte de la vida del planeta, reflejado en problemas de salud para toda la humanidad (Márquez, 2010).



Con el objetivo de minimizar estas crisis, desde el discurso hegemónico han surgido algunas ideas que teóricamente tienen en cuenta diferentes aspectos que permiten minimizar los inconvenientes causados por el desarrollo, pero que en la realidad se convierten en eufemismos, ya que se encuentran basados en la idea del crecimiento perpetuo en un mundo con recursos finitos (Furtado, 1974).

Por ello, la idea de desarrollo ha sido criticada principalmente desde los países del sur global, debido a que ha sido construida desde el discurso hegemónico, por este motivo también existen críticas y alternativas al desarrollo que se han basado en iniciativas inspiradas en los conceptos del posdesarrollo como crítica al concepto de desarrollo (Escobar, 2007, 2009, 2012, 2014; Estrada Mandujano, 2012; Tortosa, 2011), el paradigma de la transmodernidad (Ahumada Infante, 2013; Dussel, 2007; Hidalgo Capitán & Cubillo Guevara, 2016; Rodríguez Magda, 2011), así como en conceptos basados en cosmovisiones propias de los pueblos originarios latinoamericanos (Acosta & Gudynas, 2011; Cubillo Guevara & Hidalgo Capitán, 2015; Dávalos, 2011; Esteva, 2011; Gudynas, 2011b, 2011a, 2014; Oviedo Friere, 2011; Tortosa, 2012; Unceta, 2014; Unceta Satrustegui, 2013), como el Buen Vivir.

De esta manera, ha surgido una serie de objetivos que buscan trascender los Objetivos de Desarrollo Sostenible planteados por la ONU (Organización de las Naciones Unidas, 2015), desde una perspectiva situada en los países del sur global conocidos como los Objetivos del Buen Vivir (Hidalgo-Capitán, García-Álvarez, Cubillo-Guevara, & Medina-Carranco, 2019; Hidalgo Capitán & Cubillo Guevara, 2019), cuyos principios base se centran en los conceptos de postcapitalismo (entendido como un sistema de organización socioeconómica basado en otros mecanismos diferentes de asignación de recursos, de propiedad y de racionalidades que no se centran en el mercado, la propiedad privada y el utilitarismo respectivamente), biocentrismo (como una concepción del mundo en la que la naturaleza es el centro del universo, y el ser humano es una parte de ella), decolonialidad (acabar con las condiciones de discriminación étnicas y religiosas) y despatriarcalización (construcción de una estructura (social igualitaria en términos de género), con el fin de proporcionar una deconstrucción de los Objetivos del Desarrollo Sostenible y una nueva propuesta, centrada en el concepto de armonía con todos los seres de la naturaleza, con todas los seres humanos y con nosotros mismos.



Adicionalmente, y teniendo en cuenta el contexto tecnológico contemporáneo las críticas que a él se hacen (Baratech Sánchez & Vicent Valverde, 2018; Bellver Soroa, 2018; Gómez Cantero, 2018; Muiño, 2018; Oztemel & Gursev, 2018; Schwab, 2016; Serra Portilla, 2018; Vázquez Macías, 2018; Velasco Sesma, 2018), la ingeniería juega un papel importante no sólo para estar a la par del cambiante contexto tecnológico contemporáneo sino para el cumplimiento cabal de los Objetivos del Buen Vivir, donde los ingenieros juegan un papel cada vez más importante, no sólo a nivel técnico sino de manera integral (Albareda-Tiana, Vidal-Raméntol, & Fernández-Morilla, 2018; Clifford & Zaman, 2016; Fleacă, Fleacă, & Maiduc, 2018; Hirata, 2019; Poleman, Jenks-Jay, & Byrne, 2019; Ruzaina et al., 2017).

Por ello, el trabajo curricular y extracurricular que se realiza a través del colectivo Ingeniería Para la Vida cobra un sentido primordial, ya que cuestiona los paradigmas tradicionales de la ingeniería, inicialmente a nivel colombiano, pero con el potencial de ser extrapolado a escala global.

Metodología

La presente investigación se desarrolló de forma descriptiva y cualitativa por medio de una sistematización experiencias del colectivo Ingeniería para la Vida, desde su inicio hasta la fecha. El enfoque se orienta desde algunos de los actores, principalmente las reflexiones de quienes han vivido todo el proceso del colectivo.

La metodología fue escogida porque en la sistematización de experiencias, se parte de hacer una reconstrucción de lo sucedido y un ordenamiento de los distintos elementos objetivos y subjetivos que han intervenido en el proceso, para comprenderlo, interpretarlo y así aprender de nuestra propia práctica (Jara, 2011). La sistematización de experiencias presenta, además el reto de la interpretación crítica, y dentro de sus objetivos contempla 1) compartir aprendizajes, 2) contribuir a la construcción de teoría y 3) mejorar la práctica propia.

Dentro del reto de la interpretación crítica, resulta valioso que la sistematización de experiencias, según Jara Holliday, tiene un profundo enraizamiento dentro del pensamiento latinoamericano y se relaciona con las corrientes de innovación, es por ello que para hablar del mencionado colectivo, resulta interesante que sea desde prácticas locales que busquen diversificar las investigaciones.



(...) este breve recorrido nos muestra, por un lado, el profundo enraizamiento que tiene la sistematización de experiencias en nuestra historia latinoamericana – en particular en su vinculación con corrientes de innovación y renovación teórica y práctica- y, por otro, su gran actualidad y empuje, en un escenario de creciente diversificación y de perspectivas abiertas a la creatividad de las miles de personas que trabajamos desde múltiples empeños teórico-prácticos en proyectos y procesos de transformación social y personal. (Jara, 2009)

Del mismo modo, el mencionado autor, explica que una experiencia está marcada fundamentalmente por las características, sensibilidades, pensamientos y emociones de los sujetos, los hombres y las mujeres que las viven (Jara, 2009), y por ello el centro de la sistematización son personas que han trabajado en el colectivo.

Resultados y discusión

El colectivo Ingeniería para la Vida, surge de la integración de diferentes colectivos, grupos de trabajo y organizaciones políticas estudiantiles que esperan generar insumos de trabajo conjunto que cuestionen la forma de hacer ingeniería del país, pero, propongan desde espacios de incidencia estudiantil proyectos que integren los fines misionales de las universidades, es decir que integren desde otra perspectiva la investigación, la docencia y la extensión. Esta perspectiva se basa en el concepto de una ingeniería que respetara y fomentara la vida, es decir que todos los ejercicios de ingeniería ambiental, social, crítica, entre otros tenían cabida en el proyecto; también contemplaba la crítica a las formas de investigación tradicionales de la ingeniería, los procesos pedagógicos, la extensión como ejercicio social y solidario y las formas de participación estudiantil.

Del ejercicio metodológico se obtuvieron los siguientes resultados:

- Una campaña de representación estudiantil de la Facultad de Ingeniería y representaciones por todas las carreras (9 carreras de pregrado) y de posgrado, hecha sin recaer en los ejercicios clientelistas tradicionales de la realidad colombiana y construida con personas del gremio estudiantil. Esta campaña logró generar espacios de representación estudiantil en todas las carreras, que históricamente habían estado vacías, además de la ruptura de la concepción de titular y suplente, trabajando en conjunto con estudiantes de las



carreras. Sin embargo, no logró la representación de facultad y esto desarticuló a muchas personas del proceso.

- Re creación del colectivo Proyecto Eléctrica, el cual existió en la Facultad durante los años 80's con intenciones similares a las de Ingeniería para la Vida, este ejercicio sigue activo y ha tenido desde una acogida positiva y favorable entre estudiantes y profesores, ya que varios integraron el proyecto cuando fueron estudiantes. Este proyecto se dedica principalmente a la realización de eventos sobre ingeniería crítica y su relación con la sociedad, gestión de proyectos de extensión social y solidaria y grupos de trabajo sobre ejes puntuales de ingeniería. Dentro de los ejemplos notables está el trabajo en software libre, salidas técnicas para hacer paneo de la situación de la industria nacional y realización de proyectos de paneles solares en zonas de escasos recursos de la ciudad.
- Re lanzamiento del periódico estudiantil Corriente Alterna, que también tuvo su papel en los 80's, como un medio de expresión semestral para la comunidad universitaria. Este trabajo representa un reto en cuanto al carácter extracurricular que representa el desarrollo de habilidades comunicativas para las y los estudiantes de ingeniería. Sin embargo, en cada convocatoria se recibe tanto material escrito como gráfico, y permite la comunicación de ideas, opiniones, así como compartir experiencias a través de la publicación.
- La realización de un cine foro, como un mecanismo para generar debates en torno a temáticas relacionadas con la ingeniería, la tecnología y su relación con la sociedad, con el objetivo de ampliar la perspectiva crítica de la profesión.
- El trabajo de investigación y participación en eventos nacionales e internacionales, el cual es la actividad principal en la actualidad y que ha generado avances importantes dentro de campos innovadores como la educación en ingeniería, desarrollo industrial desde la economía solidaria, ingeniería, tecnología y trabajo comunitario, cuestionamientos al paradigma de desarrollo en la cuarta revolución industrial, entre otros.

Sin embargo, de estos resultados es necesario presentar algunas limitaciones que pueden ser agrupadas en dos categorías como se muestra a continuación:

Las primeras limitaciones se deben a que el trabajo en el colectivo es voluntario, debe estar mediado por los tiempos de las personas que son estudiantes y a los tiempos



académicos, es decir que durante las vacaciones la dinámica de trabajo disminuye considerablemente o en algunos casos es nulo y hay errores de planificación y ejecución durante el final de los semestres académicos. Hay muchas dificultades en la masificación del trabajo y del interés en el mismo y la cualificación de las personas en habilidades que no se trabajan o fortalecen en la ingeniería tradicional, y por ello, el trabajo suele desbordar a las personas que la voluntad y se generan discusiones al interior porque no se pueden cumplir todas las intenciones con las que nace el colectivo.

Las segundas limitaciones, están marcadas por las barreras institucionales, es decir, muchos proyectos no pueden ser ejecutados porque no existe forma de tramitarlos mediante las instituciones educativas, o no se consideran prioridad por su enfoque diferencial, así mismo la burocracia y la estructura de participación no favorece que la perspectiva de pensamiento del colectivo tenga el impacto deseado. Este último elemento, hace que sea difícil acceder a espacios donde se discute la ingeniería del país y su educación, sea por los elevados costos de participación o porque no existen espacios vinculantes que tengan en cuenta las perspectivas estudiantiles.

Conclusiones

La ingeniería presenta una dualidad a la hora de su aplicación, ya que puede ser orientada a perpetuar el sistema hegemónico imperante en la sociedad, pero también, existen maneras alternativas de hacer ingeniería, que a través de ciertos principios básicos como la ética, la integralidad del conocimiento, la interculturalidad, la autonomía y la sustentabilidad, aportan una base sólida sobre la cual la ingeniería puede construir procesos, mediante el diálogo de saberes, en miras del buen vivir de las comunidades.

A través de varios procesos que involucran líneas de trabajo enmarcadas en la educación en ingeniería, las industrias alternativas y solidarias y las tecnologías comunitarias ha sido posible la realización de eventos académicos y de divulgación que cuestionen el papel de las y los futuros ingenieros en la sociedad, así como también la construcción de nuevas prácticas que involucran una mirada holística de la ingeniería, comprendiendo que cada actor tiene un papel relevante en la realización de proyectos, y valorando los diferentes contextos y repercusiones que pueden tener cada una de las acciones llevadas a cabo como estudiantes y futuros profesionales.



Construir una ingeniería crítica, con sentido social, respetuosa de las diferentes cosmovisiones, basada en procesos de cocreación y al servicio de la comunidad, no es una tarea sencilla. Es por ello que toma gran importancia compartir las experiencias, vivencias y aprendizajes con el objetivo de formar redes con otras comunidades que se encuentran en la misma tarea.

Notas

¹ agochoad@unal.edu.co, Universidad Nacional de Colombia

² camontenegrom@unal.edu.co, Universidad Nacional de Colombia

Referencias bibliográficas

Acosta, A., & Gudynas, E. (2011). La renovación de la crítica al desarrollo y el buen vivir como alternativa. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, (53), 71–83.

Ahumada Infante, A. (2013). Transmodernidad: dos proyectos disímiles bajo un mismo concepto. *Polis*, 12(34), 291–305. <https://doi.org/10.4067/s0718-65682013000100015>

Albareda-Tiana, S., Vidal-Raméntol, S., & Fernández-Morilla, M. (2018). Implementing the sustainable development goals at University level. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 19(3), 473–497. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-05-2017-0069>

Baratech Sánchez, L., & Vicent Valverde, L. (2018). Los efectos de la Cuarta Revolución Industrial en la economía y el empleo. In *Ecopolítica* (Ed.), *La cuarta revolución industrial desde una mirada ecosocial* (pp. 91–150). Madrid, España: Clave intelectual.

Bellver Soroa, J. (2018). La cuarta revolución industrial ante la crisis ecológica. In *Ecopolítica* (Ed.), *La cuarta revolución industrial desde una mirada ecosocial* (pp. 21–58). Madrid, España: Clave intelectual.

Clifford, K. L., & Zaman, M. H. (2016). Engineering, global health, and inclusive innovation: Focus on partnership, system strengthening, and local impact for SDGs. *Global Health Action*, 9(1). <https://doi.org/10.3402/gha.v9.30175>

Cubillo Guevara, A. P., & Hidalgo Capitán, A. L. (2015). El buen vivir como alternativa al desarrollo. *Perspectiva Socioeconómica*, 2, 5–27. <https://doi.org/10.21892/24627593.223>

Dávalos, P. (2011). “Sumak Kawsay (La Vida en Plenitud). In *Convivir para perdurar* (pp. 201–214). Retrieved from <https://bit.ly/3gEWpTt>



- de Sousa Santos, B. (2009). Una epistemología del sur: La reivindicación del conocimiento y la emancipación social. *Una Epistemología Del Sur: La Reinención Del Conocimiento y La Emancipación Social*, p. 57.
- de Sousa Santos, B. (2011). Introducción: las epistemologías del sur. *Foro de Davos*, 9-22.
- Defoort, C. (1997). *The Pheasant Cap Master*. <https://doi.org/10.1353/dao.2015.0000>
- Drucker, P. F. (1993). *The rise of the knowledge society* (Wilson Quaterly, Ed.). <https://doi.org/10.1021/ma00041a020>
- Dussel, E. (2007). Un diálogo con Gianni Vattimo. *De la Postmodernidad a la Transmodernidad. A Parte Rei*, (54), 332–333.
- Escobar, A. (2007). *La Invención Del Tercer Mundo: Construcción y deconstrucción del desarrollo*. Caracas, Venezuela: Fundación Editorial el perro y la rana.
- Escobar, A. (2009). Una minga para el postdesarrollo. *América Latina En Movimiento*, (445), 26–30.
- Escobar, A. (2012). Más allá del desarrollo: postdesarrollo y transiciones hacia el pluriverso. *Revista de Antropología Social*, 21, 23–62. <https://bit.ly/32aaiol>
- Escobar, A. (2014). *Sentipensar con la tierra: nuevas lecturas sobre desarrollo, territorio y diferencia*. Medellín, Colombia: Universidad Autónoma Latinoamericana UNAULA.
- Estermann, J. (2016). Las filosofías indígenas y el pensamiento afroamericano. *Faia*, 5(25), 1–18.
- Esteva, G. (2011). Más allá del desarrollo: la buena vida. *Revista América Latina En Movimiento*, (445), 6.
- Estrada Mandujano, M. (2012). Postdesarrollo, modernidad y otros mundos; entrevista con Arturo Escobar. *OXÍMORA Revista Internacional de Ética y Política*, (2), 234–248. Retrieved from <http://revistes.ub.edu/index.php/oximora/article/view/6329/8084>
- Fleacă, E., Fleacă, B., & Maiduc, S. (2018). Aligning strategy with sustainable development goals (SDGs): Process scoping diagram for entrepreneurial higher education institutions (HEIs). *Sustainability (Switzerland)*, 10(4), 1–17. <https://doi.org/10.3390/su10041032>
- Freeman, C. (1995). The 'National System of Innovation' in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*, (July 1993), 5–24. <https://bit.ly/337hSQ9>
- Furtado, C. (1974). El mito del desarrollo y el futuro del tercer mundo. *El Trimestre Económico*, 41(162(2)), 407–416.
- Giddens, A. (1990). *Consecuencias de la modernidad* (2008th ed.). <https://doi.org/10.2307/40182914>



- Gómez Cantero, J. (2018). El cambio climático: del origen a la solución del problema. In Ecopolítica (Ed.), *La cuarta revolución industrial desde una mirada ecosocial* (pp. 185–216). Madrid, España: Clave intelectual.
- Gudynas, E. (2011a). Buen vivir: Germinando alternativas al desarrollo. *América Latina En Movimiento*, ALAI, 462, 1–20.
- Gudynas, E. (2011b). Debates sobre el desarrollo y sus alternativas en América Latina: Una breve guía heterodoxa. In M. Lang & D. Mokrani (Eds.), *Más allá del desarrollo* (pp. 21–54). Quito, Ecuador: Fundación Rosa Luxemburgo y AbyaYala.
- Gudynas, E. (2014). El postdesarrollo como crítica y el Buen Vivir como alternativa. In G. C. D. Ramos (Ed.), *Buena Vida, Buen Vivir: imaginarios alternativos para el bien común de la humanidad* (pp. 61–95). México D. F.: CEIICH, UNAM.
- Habermas, J. (1985). *El discurso filosófico de la modernidad*. Frankfurt am Main, Alemania: Suhrkamp Verlag.
- Harvey, D. (2007). *Breve historia del Neoliberalismo* (Ediciones AKAL, Ed.).
- Hidalgo-Capitán, A. L., García-Álvarez, S., Cubillo-Guevara, A. P., & Medina-Carranco, N. (2019). Los Objetivos del Buen Vivir Una propuesta alternativa a los Objetivos de Desarrollo Sostenible. *Iberoamerican Journal of Development Studies*, 8(1), 6–57. <https://doi.org/10.26754/ojs>
- Hidalgo Capitán, A. L., & Cubillo Guevara, A. P. (2016). *Transmodernidad y transdesarrollo: El decrecimiento y el buen vivir como dos versiones análogas de un transdesarrollo transmoderno*. Huelva, España: Ediciones Bonanza.
- Hidalgo Capitán, A. L., & Cubillo Guevara, A. P. (2019). Una propuesta para la construcción de un transdesarrollo global. *Los Objetivos del Buen Vivir*. 15-15-15 *Revista Para Una Nueva Civilización*, (April). Retrieved from <https://bit.ly/3gGyN0y>
- Hirata, S. (2019). Higher Education Practices Accounting for Gender Differences in Technological Development as Part of SDGs Achievement. *Proceedings of 2018 IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering, TALE 2018*, (December), 207–214. <https://doi.org/10.1109/TALE.2018.8615349>
- Jara, H. (2009). La sistematización de experiencias y las corrientes innovadoras del pensamiento latinoamericano. Una aproximación histórica. *Diálogo de Saberes* 3, 118–129.
- Jara, H. (2011). *Dilemas y desafíos de la sistematización de experiencias*. CEP Centro de Estudios y Publicaciones Alforja. Seminario ASOCAM: Agricultura Sostenible Campesina de Montaña, Cochabamba, Bolivia.



- Jara, H. (2012). Sistematización de experiencias, investigación y evaluación: aproximaciones desde tres ángulos. *Educación Global Reseach*, 1, 56-70.
- Joaquín, J., & García, G. (2006). Premodernidad, modernidad y postmodernidad frente a la concepción de educación. *Uni-Pluri/Versidad*, 6(2), 1–9.
- Kuhn, T. S. (1962). *La estructura de las revoluciones científicas* (University of Chicago Press, Ed.).
- Levitt, T. (1983). The globalization of markets. *Harvard Business Review*, 61, 92–102. <https://doi.org/3868164>
- Lipovetsky, G. (1983). *La era del vacío. Ensayos sobre el individualismo contemporáneo* (2000th ed.). Barcelona, España: Anagrama.
- Lundvall, B.-Å., Johnson, B., Andersen, E. S., & Dalum, B. (2001). National systems of production, innovation and competence- building. Nelson and Winter DRUID Summer Conference, 1–30. Aalborg.
- Liotard, J.-F. (1979). *La condición postmoderna. Informe sobre el saber* (1987th ed.). Madrid, España: Cátedra.
- Márquez Covarrubias, H. (2010). Crisis del sistema capitalista mundial: paradojas y respuestas. *Polis*, 9(27), 435–461. <https://doi.org/10.4067/S0718-65682010000300020>
- Márquez, H. (2010). La gran crisis del capitalismo neoliberal. *Andamios*, 7(13), 57–84. Retrieved from <https://bit.ly/32yT6YR>
- Mota, L., & Sandoval, E. (2016). La falacia del desarrollo sustentable, un análisis desde la teoría decolonial. *Iberoamérica Social: Revista-Red de Estudios Sociales*, VI, 89–104.
- Muiño, E. S. (2018). Desmantelar la megamáquina: De la cuarta revolución industrial a la sociedad postindustrial sostenible. In *Ecopolítica* (Ed.), *La cuarta revolución industrial desde una mirada ecosocial* (pp. 59–90). Madrid, España: Clave intelectual.
- Nelson, R. R. (1992). National innovation systems: A retrospective on a study. *Industrial and Corporate Change*, 1(2), 347–374. <https://doi.org/10.1093/icc/1.2.347>
- Organización de las Naciones Unidas. (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Asamblea General. Septuagésimo Período de Sesiones de La Asamblea General de Las Naciones Unidas, Del 11 Al 18 de septiembre Del 2015 (Resolución A/RES/70/1), 16301, 40. Retrieved from <https://bit.ly/2QANW9k>
- Oviedo Friere, A. M. (2011). *Qué es el sumakawsay: más allá del socialismo y del capitalismo. Una propuesta para los “indignados” y demás desencantados de todo el mundo*. Quito, Ecuador: Ediciones Sumak.



- Oztemel, E., & Gursev, S. (2018). Literature review of Industry 4.0 and related technologies. *Journal of Intelligent Manufacturing*, (June). <https://doi.org/10.1007/s10845-018-1433-8>
- Peña-Reyes, J. I. (2011). Grandes retos de la ingeniería y su papel en la sociedad. In *Ingeniería e Investigación* (Vol. 31). Retrieved from <https://bit.ly/31z6Bsi>
- Poleman, W., Jenks-Jay, N., & Byrne, J. (2019). Nested Networks: Transformational Change in Higher Education. *Sustainability: The Journal of Record*, 12(2), 97–99. <https://doi.org/10.1089/sus.2019.29152>
- Rodríguez Magda, R. M. (2011). Transmodernidad: un nuevo paradigma. *Transmodernity: Journal of Peripheral Cultural Production of the Luso-Hispanic World.*, 1(1), 1–13.
- Ruzaina, S., Aris, S., Abdul, W., Wan, R., Isa, M., Kejuruteraan, K., Alam, S. (2017). Multidisciplinary Curriculum Design Approaches Towards Balanced and Holistic Graduates. *IEEE 9th International Conference on Engineering Education (ICEED)*, 2025, 17–22. Kanazawa, Japan: IEEE.
- Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution* (World Economic Forum, Ed.).
- Senghor, L. S. (1964). *Libertad, negritud y humanismo* (1970th ed.). Madrid, España: Ténos.
- Serra Portilla, P. (2018). El porqué de una mirada ecosocial sobre la cuarta revolución. In *Ecopolítica* (Ed.), *La cuarta revolución industrial desde una mirada ecosocial*. Madrid, España: Clave intelectual.
- Stiglitz, J. E. (2007). *El malestar en la globalización* (Santillana Ediciones Generales, Ed.). <https://doi.org/10.4067/S0071-17132000003500005>
- Tortosa, J. M. (2011). *Maldesarrollo y Mal Vivir: Pobreza y Violencia a Escala Mundial* (Ediciones Abya-Yala, Ed.). <https://doi.org/10.1177/15257401060270020601>
- Tortosa, J. M. (2012). Sumak Kawsay, Buen Vivir, ¿alternativa al desarrollo? In *XXVII edición del Curs d'Estiu: Amèrica Llatina: Vells Conflictes, Noves Sortides* (Vol. 6).
- Unceta, K. (2014). Desarrollo alternativo, alternativas al desarrollo y buen vivir: elementos para el debate. *Papeles de Relaciones Ecosociales y Cambio Global*, 128, 29–38.
- Unceta Satrustegui, K. (2013). Decrecimiento y Buen Vivir ¿Paradigmas convergentes? *Debates sobre el postdesarrollo en Europa y América Latina. Revista de Economía Mundial*, (35), 197–216.
- Vattimo, G. (1985). *El fin de la modernidad: Nihilismo y hermenéutica en la cultura posmoderna* (1986th ed.). Torino, Italia: Editorial Gedisa S.A.



Vázquez Macías, G. (2018). El sistema alimentario y la cuarta revolución industrial. In Ecopolítica (Ed.), *La cuarta revolución industrial desde una mirada ecosocial* (pp. 151–184). Madrid, España: Clave intelectual.

Vega Cantor, R. (2007). La “sociedad del conocimiento”: una falacia comercial del capitalismo contemporáneo. *Revista Opciones Pedagógicas*, 35(36), 124–139.

Velasco Sesma, A. (2018). La filosofía ecofeminista ante los cambios científico-tecnológicos y culturales del siglo XXI. In Ecopolítica (Ed.), *La cuarta revolución industrial desde una mirada ecosocial* (pp. 248–278). Madrid, España: Clave intelectual.