

# Modelo cognitivo de innovación ecotecnológica ante la disposición de biorresiduos orgánicos para el desarrollo agrícola y emprendimiento social

Cognitive model of ecotechnological innovation before the disposition of organic biorresidues for agricultural development and social entrepreneurship

Recibido: noviembre 05 del 2018 | Revisado: diciembre 13 del 2018 | Aceptado: enero 15 del 2019

WALTER FLOREZ PONCE DE LEÓN<sup>1</sup>

WALTER FLOREZ GUERRA<sup>2</sup>

MARITZA QUISPE FLOREZ<sup>3</sup>

GEORGE ARGOTA PÉREZ<sup>4</sup>

## RESUMEN

El conocimiento científico constituye un recurso intangible que se expresa en indicadores de visibilidad; sin embargo, no siempre permite expresar determinado nivel de progreso sobre lo que se realiza y menos, dimensionar aperturas competitivas. El objetivo fue crear un modelo cognoscitivo de innovación ecotecnológica ante la disposición de biorresiduos orgánicos para el desarrollo agrícola y emprendimiento social. Mediante la mezcla de multi-componentes de biorresiduos (domiciliarios-mercados agropecuarios) se obtuvo un tipo de abono orgánico que se aplicó como tratamiento experimental para valorar el rendimiento de la talla y peso sobre *Solanum tuberosum L.* (variedad lengua) donde hubo diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) con el tratamiento sin la aplicación del abono. El resultado logrado permitió crear un modelo de gestión con ejes dinámicos donde se mostró que, a partir del estado actual del conocimiento dirigido, fundamentalmente, a depositar los biorresiduos orgánicos en rellenos sanitarios pudo generarse un resultado eco-tecnológico favorable y sostenible sobre la matriz agrícola suelo que posibilitó el rendimiento del tubérculo, además, conducir hacia un estímulo para la recogida y reutilización de biorresiduos orgánicos como fuente de empleo e ingreso económico social.

**Palabras clave:** modelo operacional, innovación ecotecnológica, promoción económica

## ABSTRACT

Scientific knowledge constitutes an intangible resource that is expressed in indicators of visibility; however not always express progress about what to perform and less determined sizing up competitive openings. The objective was to create a cognitive model of ecotechnological innovation in view of the availability

1 Escuela de Química e Ingeniería Química. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann (UNJBG). Tacna-Perú.

wdimasponce@gmail.com

2 Instituto Nacional de Salud del Niño de San Borja. Lima-Perú.

3 Facultad de Biología. Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC). Cusco-Perú.

4 Centro de Investigaciones Avanzadas y Formación Superior en Educación, Salud y Medio Ambiente "AMTAWI". Puno, Perú.

george.argota@gmail.com

of organic bio-waste for agricultural development and social entrepreneurship. By means of multi-component mixture of bio-waste (domiciliary-agricultural markets) a type of organic fertilizer was obtained that was applied as an experimental treatment to evaluate the yield of size and weight on *Solanum tuberosum L.* (variety of the tongue) where there were, statistically differences significant ( $p < 0,05$ ) with the treatment without the application of the fertilizer. The attained result allowed us to create a management model with dynamic axes where it was shown that, based from the current state of knowledge directed primarily to deposit bioorganic waste in landfills could generated a result eco-technological favourable and sustainable agricultural matrix soil, which enabled the yield of the tuber, in addition, lead toward a stimulus for the collection and reuse of bioorganic waste as a source of employment and social economic income.

**Key words:** operational model, eco-technology innovation, economic promotion

## Introducción

Actualmente, el conocimiento científico constituye un factor de decisión y uso en la sociedad, pues permite el desarrollo de tecnologías, metodologías y estrategias indicándose, teorías y expresiones prácticas (Soto & Barrios, 2006; Lafont, 2014). Además, contribuye a la formación de ciudadanos competentes que puedan actuar reflexivamente ante los crecientes y evolutivos cambios intelectuales (Asencio, 2014). Sin embargo, al considerar que las universidades son los entes rectores en la producción de conocimientos científicos, algunas herramientas como de investigación como son la concesión de licencias de descubrimientos patentados, en múltiples casos reducen el flujo de conocimiento o restringen la entrada de información al seguimiento progresivo de la investigación científica (Thompson, Ziedonis & Mowery, 2018).

Cualquier análisis científico en forma prescriptiva puede determinar la creación y optimización sobre algún modelo que caracterice a las instituciones y por ende; sobre lo que realiza, pudiendo orientar

sus actividades en el futuro (Bihani & Patil, 2014; Grillo & Hackett, 2015).

Las tendencias sobre el conocimiento científico están en la creación de modelos pero estos, deben identificar y estructurar de forma relacionada determinados indicadores (Rodríguez, 2006; Correa, Rosero & Segura, 2008), quienes están sustentados en información útil, haciendo que el conocimiento que pueda reflejarse sea cada vez más competitivo. Aunque existen indicadores como el capital de inversión, disponibilidad tecnológica, clima organizacional, sistema de aprendizaje laboral entre otros, lo más relevante es el conocimiento adquirido y la creatividad del personal (Zabaleta, Brito & Garzón, 2016). Para la creación y evaluación de indicadores cognitivos con idea a establecer modelos integrales se requiere de, informaciones con enfoques cuantitativos y cualitativos (Bustos, Cerecedo & García, 2016).

El Foro Económico Mundial (WEF, 2017) desde el año 2011 consideró la categoría ambiental, conjuntamente, con la económica, geopolítica, social y tecnoló-

gica donde hasta el año 2017, los riesgos globales sobre la crisis hídrica, el cambio climático y la crisis sobre la biodiversidad se han mantenido paralelamente con la fabricación y uso de las armas (destrucción masiva), polarización social y la migración forzada. Ante los riesgos globales y las dificultades evidenciadas, la convivencia social y las bases de la propia existencia de la humanidad han determinado que se establezcan 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 que marcan un esfuerzo sin precedentes (ONU, 2015). Dentro de esta categoría ambiental, uno de los actuales problemas sociales está relacionado con la disponibilidad sin tratamiento alguno de los residuos sólidos orgánicos (Ignatyev, Thielemans & Vander, 2014; Gu & Ozbakkaloglu, 2016).

Entre los residuos se encuentran aquellos de naturaleza biológica como las semillas, cáscaras y productos de excreción (Somasekhara, Sivarama & Varada, 2012; Taibi, Gielen & Bazilian, 2012; Sharma, Pareek & Zhang, 2015) que pueden ser transformados y utilizados mediante procesos de innovaciones eco-tecnológicas.

El pensamiento y uso sobre la innovación eco-tecnológica (generación conjunta, denominada igualmente "innovación inclusiva") posibilita el uso y la acción de receptores, quienes de igual modo, aportan conocimientos y se reconocen sus necesidades y prioridades (Gupta *et al.*, 2003; Fressoli, Dias & Thomas, 2014). La incorporación de toda innovación ecotecnológica debe girar en la dimensión sobre un sistema social-tecnológico y ecológico (Redman & Miller, 2015), representando un motor de transformación ambiental que tiene como base de

creación, la conjunción de las capacidades científicas y técnicas (Amaro & Villavicencio, 2015) donde tendrá que implementarse un monitoreo participativo social el cual, fortalezca las capacidades de creación y se enfoca al diagnóstico oportuno del costo-efectivo en el tiempo posibilitando evaluar, corregir, adaptar y mejorar de forma continua las innovaciones (Wigboldus *et al.*, 2016).

El objetivo fue crear un modelo cognitivo de innovación ecotecnológica ante la disposición de biorresiduos orgánicos para el desarrollo agrícola y emprendimiento social.

### **Materiales y métodos**

Con base al proyecto de investigación: Modelo de industrialización de los residuos sólidos orgánicos para la producción de abono con una nueva tecnología, el cual se desarrolla desde marzo de 2017 hasta julio de 2018 y perteneciente a la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna se caracterizó inicialmente para su recolección, biorresiduos orgánicos como el maíz morado, cebada, cáscaras de huevo, plátano y la papa, además, semillas de palta procedentes de domicilios y mercados.

Luego, en condiciones experimentales y siguiendo procesos unitarios se obtuvo, una mezcla de multi-componentes para la producción de abono orgánico (Figura 1). Seguidamente, se establecieron dos grupos de parcelas experimentales donde se aplicó en una de ellas, el abono preparado, y 124 días después mediante un muestreo probabilístico aleatorio se recogió especímenes de *Solanum tuberosum* L. (variedad lengua) para la medición de la biomasa (talla y peso).

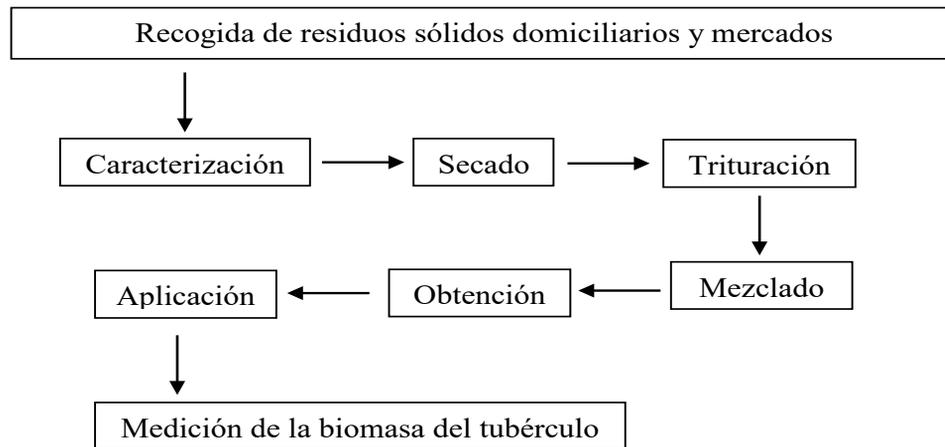


Figura 1. Procesos unitarios para la medición de la biomasa aplicando abono orgánico

Los datos de la biomasa fueron analizados según la prueba *t*-Students con tres réplicas para los dos grupos de tratamiento. La prueba de normalidad de los datos se realizó mediante el test de Kolmogorov-Smirnov de bondad de ajuste. Se utilizó el software profesional Statgraphics Centurion XVI, considerándose significativos los datos con  $p < 0,05$ .

Finalmente, considerando lo planteado por Argota & Coasaca (2016) donde indican que, toda propuesta sobre determinado modelo debe visualizar en forma estructurada una expresión dinámica planeada y no, reconstruir modelos, ya que el seguimiento de procesos o etapas estará siempre en seguir, cierta ruta que con-

duzca hacia un posible éxito fue que se consideró crear una propuesta de modelo cognitivo que exprese con base a la investigación científica aplicada, posible solución sobre la disposición de biorresiduos sólidos, lo cual genere desarrollo agrícola y estimular el emprendimiento social.

## Resultados

La Tabla 1 muestra el resumen estadístico de la talla y el peso obtenido en cada tratamiento experimental. En los dos tratamientos, el valor del sesgo estandarizado y de curtosis estandarizada se encontró dentro del rango esperado lo cual indicó que, los datos provinieron de una distribución normal.

Tabla 2

Resumen estadístico de la talla (mm) y el peso (Kg) en los tratamientos

Estadígrafo	abono		sin abono	
	talla	peso	talla	peso
Recuento	30	30	30	30
Promedio	128.667	0.351667	82.8333	0.225
Desviación Estándar	1.5162	0.0215092	4.37141	0.0392824
Coefficiente de Variación	1.17839	6.11635	5.2773	17.4588
Sesgo Estandarizado	0.658388	-0.516566	-0.769205	1.22659
Curtosis Estandarizada	-1.55746	-1.52852	-1.50199	-1.24119

Al realizar la comparación entre los tratamientos se encontró que:

#### **Variable: talla**

- Intervalos de confianza del 95.0% para la media del tratamiento con abono: 128.667 +/- 0.566158 [128.101, 129.233]
- Intervalos de confianza del 95.0% para la media del tratamiento sin abono: 82.8333 +/- 1.63231 [81.201, 84.4656]
- Intervalos de confianza del 95.0% intervalo de confianza para la diferencia de medias
- Suponiendo varianzas iguales: 45.8333 +/- 1.69095 [44.1424, 47.5243]

#### **Prueba t**

- Suponiendo varianzas iguales:  $t = 54.2567$  valor-P = 0.0
- Se rechaza la hipótesis nula para  $\alpha = 0.05$

Puesto que el intervalo no contiene el valor 0 existió diferencia estadísticamente significativa entre los promedios de las tallas (con abono y sin abono) de los especímenes muestreados con un nivel de confianza del 95.0%.

#### **Variable peso**

- Intervalos de confianza del 95.0% para la media del tratamiento con abono: 0.351667 +/- 0.00803167 [0.343635, 0.359698]
- Intervalos de confianza del 95.0% para la media del tratamiento sin abono: 0.225 +/- 0.0146683 [0.210332, 0.239668]
- Intervalos de confianza del 95.0% intervalo de confianza para la diferencia de medias
- Suponiendo varianzas iguales: 0.126667 +/- 0.0163675 [0.110299, 0.143034]

#### **Prueba t**

- Suponiendo varianzas iguales:  $t = 15.4912$  valor-P = 0.0
- Se rechaza la hipótesis nula para  $\alpha = 0.05$ .

Puesto que el intervalo no contiene el valor 0, existió diferencia estadísticamente significativa entre los promedios de los pesos (con abono y sin abono) de los especímenes muestreados con un nivel de confianza del 95.0%.

Los resultados obtenidos en el estudio mostraron que el rendimiento de la talla y el peso fueron mayores comparados al tratamiento sin la aplicación de la mezcla multi-componentes lo cual prueba el aprovechamiento de algunos biorresiduos sólidos.

Para la reutilización de los biorresiduos, algunas tecnologías (ej.: compost) son aplicadas y con ello se pretende aumentar el potencial de aprovechamiento agrícola (Cole *et al.*, 2017; Godlewska *et al.*, 2017) pero en algunas ocasiones los compost pueden contener exceso de sales que inducen algunas deficiencias en oligoelementos o liberar quizás, materia orgánica soluble que luego, es perjudicial al suelo y por ende, el rendimiento de los cultivos.

Ante el rendimiento alcanzado en este estudio experimental dada la aplicación del abono orgánico y considerarse que puede ser posible desarrollar sosteniblemente la actividad agrícola como estimular a la comunidad para la recolección (reciclaje) de biorresiduos orgánicos y con ello apreciar una posible fuente de ingreso económico se representó el modelo cognitivo de innovación ecotecnológica ante la disposición de biorresiduos orgánicos para el desarrollo agrícola y emprendimiento social (Figura 2).

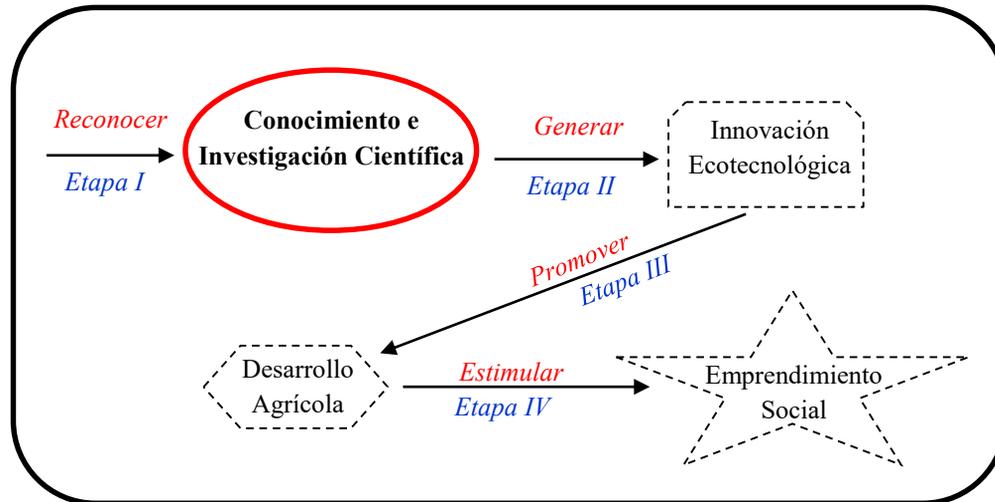


Figura 2. Modelo cognitivo de innovación ecotecnológica para el desarrollo agrícola y emprendimiento social (por sus siglas: MOCIEDASO)

### Discusión

Con el avance de la tecnología de la información se intenta aumentar la eficiencia de los procesos y establecer modelos de trabajo como guías de competencia y mejora sobre posicionamientos (Kao & Hsu, 2011). Todo modelo tecnológico con determinantes de innovación debe estar concebido a su tasa de adopción, además, mostrar con claridad la posible definición de la innovación (Ram, Cor-kindale & Wu, 2014; Wu & Chiu, 2015; Gerstlberger *et al.*, 2016).

El modelo MOCIEDASO propuesto, consta de cuatro etapas caracterizadas por variables de identificación segmentadas o convenientes. Se inicia con el reconocimiento del conocimiento científico como valor de entendimiento sobre lo actual que, posiblemente se conozca y luego, su aplicación (etapa I). Para ello, toda información existente tiene que ser objetiva, práctica y teórica con uso especializado del lenguaje, además, ser comprobable mediante un método científico reconocido y donde finalmente sea utilizado por

profesionales especializados para resolver problemas sociales (Argota, 2017).

En este sentido, la idea de transformar los biorresiduos orgánicos indicó su reutilización sostenible para la producción sostenible de abono orgánico pudiendo indicarse que, a partir de una innovación ecotecnológica (mezcla de multi-componentes) se observó mejoramiento en el rendimiento de la biomasa de *Solanum tuberosum L.* y con ello, es posible aplicarse en escenario reales siendo corroborado por Kuratko, Covin & Hornsby (2014) cuando expresan que la innovación solo es entendible, si cualquier logro es introdurible, además, de reconocerse el método de análisis lo cual justificó, la etapa II donde la ecotecnología fue, crear abono orgánico, a partir de biorresiduos sólidos domiciliarios y de mercados. Si se produce mejoramiento de la biomasa mediante una acción innovadora, es un resultado relevante o bien, aumentar el potencial agrícola (Cole *et al.*, 2017; Godlewska *et al.*, 2017). La obtención del abono orgánico en condiciones experimentales permite reducir, los costos por consumo de

agroquímicos que generalmente, tienen acción perjudicial sobre el suelo.

Asimismo, la flexibilización de productos para acceder a los mercados sin duda alguna, promueve el desarrollo (Diamond, 2017), además, conducir a todo cambio incremental o radical será valorado siempre como un nuevo suministro para la creación del valor (Arlbjørn, de Haas & Munksgaard, 2011) y con ello, reincorporar todo posible pensamiento en lo que se desea nuevamente mostrar. Estas concepciones fueron la base de búsqueda y presentación durante la etapa III.

Finalmente, el desarrollo estimula el emprendimiento social (etapa IV) donde se describe mediante el trabajo colaborativo, flexible, abierto de forma constante al aprendizaje y siempre dispuesto a enfrentar el fracaso, poder en múltiples ocasiones retroalimentar lo que en un momento es concebido como desarrollo, a partir de lo logrado como fruto del conocimiento científico. Uno de los actuales retos o desafíos del sector agrícola es, brindar valor agregado al consumidor pero del mismo modo, crear actividades sostenibles y donde se tenga la posibilidad de inclusión sobre nuevas fuentes

de empleo. La obtención del abono orgánico para mejorar el rendimiento de la biomasa de *Solanum tuberosum L.* reutilizando biorresiduos mostró que es posible desempeñarse como nueva actividad productiva.

La tendencia de crear e innovar está siendo incorporada no solo en las empresas sino, a nivel individual pero quizás, lo no frugal de las innovaciones imposibilita cualquier ciclo de análisis sobre lo existente incluyendo desde los posibles costos hasta el recurso tecnológico en sí mismo (Zeschky, Winterhalter & Gassmann, 2014; Tiwari, Fischer & Kalogerakis, 2017). El modelo propuesto, constituye un instrumento sistemático de análisis hasta la comunicación, además, expresa rendimiento y organización estratégica para contribuir a la equidad social.

Se concluyó con la creación de un modelo cognitivo de innovación ecotecnológica ante la disposición de biorresiduos orgánico para el desarrollo agrícola y emprendimiento social ya que, experimentalmente se obtuvo un abono orgánico que posibilitó el rendimiento en biomasa de *Solanum tuberosum L.* reconociéndose mediante el estado actual del conocimiento, la aplicación de resultado.

## Referencias

- Amaro, R.M. & Villavicencio, C.D.H. (2015). Incentivos a la innovación de la biotecnología agrícola alimentaria en México. *Estudios Sociales*, 23, 34–62. <http://www.scielo.org.mx/pdf/estsoc/v23n45/v23n45a2.pdf>
- Argota, P.G. & Coasaca, N.A. (2016). Gestión sobre investigación operativa en toxicología ocupacional mediante modelo dinámico de estrategia planeada. *Revista CAMPUS*; 22(22), 137-150. <http://www.usmp.edu.pe/campus/pdf/revista22/articulo1.pdf>
- Argota, P.G. (2017). Glosario terminológico: análisis ambiental y metodología de la investigación científica. Autor/editor. Impresión Editorial KOPYgraf, Cusco-Perú. Depósito Legal: 2017-03936. ISBN: 978-612-00-2691-5.
- Arlbjørn, J.S., de Haas, H. & Munksgaard, K.B. (2011). Exploring supply chain innovation. *Logistics Research*; 3(1), 3-18. <https://doi.org/10.1007/s12159-010-0044-3>
- Asencio, C.E. (2014). Una aproximación a la concepción de ciencia en la contemporaneidad desde la perspectiva de la educación científica. *Ciênc Educ Bauru*; 20(3), 549-560. <http://dx.doi.org/10.1590/1516-73132014000300003>
- Bihani, P. & Patil, S.T. (2014). A comparative study of data analysis techniques. *International Journal of Emerging Trends & Technology in Computer Science*; 3(2), 95-101. <http://ijettcs.org/Volume3Issue2/IJETTCS-2014-04-09-077.pdf>
- Bustos, F.E., Cerecedo, M. Ma.T. & García, G.Ma. (2016). Modelo de gestión de conocimiento para el desarrollo de posgrado: estudio de caso. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*; 18(1), 128-139. <http://www.scielo.org.mx/pdf/re-die/v18n1/v18n1a9.pdf>
- Cole, A.L., Paul, N.A., Nys, R. & Roberts, D.A. (2017). Good for sewage treatment and good for agriculture: Algal based compost and biochar. *Journal of Environmental Management*; 200, 105-113. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.05.082>
- Correa, U.G., Rosero, J.S.L. & Segura, J.H. (2008). Diseño de un modelo de gestión del conocimiento para la Escuela Interamericana de Bibliotecología. *Rev Interam Bibliot Medellín (Colombia)*; 31(1). <http://www.scielo.org.co/pdf/rib/v31n1/v31n1a05.pdf>
- Diamond, P. (2017). SEC's new confidential filing policy to spur IPOs, lawyers say. Bloomberg BNA. <https://www.bna.com/secs-new-confidential-n73014461233/>
- Fressoli, M., Dias, R. & Thomas, H. (2014). Innovation and Inclusive development in the south: a critical perspective. *En: E. Medina, I. da Costa-Marques, y C. Holmes (Eds.). Beyond imported magic. Essays on science, technology, and society in Latin America (45–63). Cambridge, MA: MIT Press*
- Gerstlberger, W., Knudsen, M.P., Dachs, B. & Schröter, M. (2016). Clos-

- ing the energy-efficiency technology gap in European firms? Innovation and adoption of energy efficiency technologies. *J Eng Tech Manage*; 40, 87–100. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jengtecman.2016.04.004>
- Godlewska, P., Peter, S.H., Sik, O.Y., Oleszczuk, P. (2017). Biochar for composting improvement and contaminants reduction. A review. *Bioresource Technology*; 246, 193–202. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2017.07.095>
- Grillo, M. & Hackett, A. (2015). What types of predictive analytics are being used in talent management organizations?. Retrieved from Cornell University, ILR School. <https://digitalcommons.ilr.cornell.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1090&context=student>
- Gu, L., Ozbakkaloglu, T. (2016). Use of recycled plastics in concrete: a critical review. *Waste Manage*; 51, 19–42. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2016.03.005>
- Gupta, A.K., Sinha, R., Koradia, D., Patel, R., Parmar, M., & et al. (2003). Mobilizing grassroots' technological innovations and traditional knowledge, values and institutions: articulating social and ethical capital. *Futures*; 35, 975–979. [https://doi:10.1016/S0016-3287\(03\)00053-3](https://doi:10.1016/S0016-3287(03)00053-3)
- Ignatyev, I.A., Thielemans, W. & Vander, B.B. (2014). Recycling of polymers: a review. *Chemsuschem*; 7, 1579–1593. <https://doi.org/10.1002/cssc.201300898>
- Kao, H.Y. & Hsu, C.L. (2011). Modeling User's Attitudes Toward ERP Systems with a Bayesian Network. *Int J Ind Eng: Theory Appl Pract*; 18(11), 559–567.
- Kuratko, F.D., Covin, G.J. & Hornsby, S.J. (2014). Why implementing corporate innovation is so difficult. *Business Horizons*; 57(5); 647–655. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2014.05.007>
- Lafont, P. (2014). Knowledge Producing of the Doctoral Thesis: Between Scientific Utility and Social Usage. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*; 116(21), 570–577. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.259>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2015). Transforming our world: the 2030 Agenda for sustainable development. A/RES/70/1. United Nations. [www.sustainabledevelopment.un.org](http://www.sustainabledevelopment.un.org)
- Ram, J., Corkindale, D. & Wu, M.L. (2014). ERP adoption and the value creation: examining the contributions of antecedents. *J Eng Tech Manage*; 33, 113–133. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jengtecman.2014.04.001>
- Redman, C.L. & Miller, T.R. (2015). The technosphere and Earth Stewardship: Chapter 17. *En: Rozzi, R., Chapin III, F.S., Callicot, J.B., Picket, S.T.A., Power, M.E., Arnesto, J.J. & et al. (Eds.), Earth Stewardship, ecology and ethics (2) (269–279)*. Dordrecht, Suiza: Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-12133-8\\_17](https://doi.org/10.1007/978-3-319-12133-8_17)

- Rodríguez, G.D. (2006). Modelos para la creación y gestión del conocimiento: una aproximación teórica. *Educar*; 37, 25-39. <https://ddd.uab.cat/pub/educar/0211819Xn37/0211819Xn37p25.pdf>
- Sharma, A., Pareek, V. & Zhang, D. (2015). Biomass pyrolysis - A review of modelling, process parameters and catalytic studies, *Renew. Sustain Energy Rev*; 50, 1081–1096. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.04.193>
- Somasekhara, R.M.C., Sivarama, K.L. & Varada, R.A. (2012). The use of an agricultural waste material, Jujuba seeds for the removal of anionic dye (Congo red) from aqueous medium. *J Hazard Mater*; 203–204, 118–127. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2011.11.083>
- Soto, B.Ma.A. & Barrios, F.N.M. (2006). Gestión del conocimiento. Parte II. Modelo de gestión por procesos. *Acimed*; 14(3). <http://scielo.sld.cu/pdf/aci/v14n3/aci05306.pdf>
- Taibi, E., Gielen, D. & Bazilian, M. (2012). The potential for renewable energy in industrial applications, *Renew Sustain. Energy Rev*; 16, 735–744. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2011.08.039>
- Thompson, C.N., Ziedonis, A.A. & Mowery, C.D. (2018). *Research Policy*; 47, 1060–1069. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.03.008>
- Tiwari, R., Fischer, L. & Kalogerakis, K. (2017). Frugal Innovation: An Assessment of Scholarly Discourse, Trends and Potential Societal Implications. In: Herstatt, C., Tiwari, R. (Eds.), *Lead Market India*. Springer International Publishing, Cham, 13–35. Retrieved from. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-46392-6\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-46392-6_2)
- Wigboldus, S., Klerkx, L., Leewis, C., Schut, M., Muilerman, S. & Jochemsen, H. (2016). Systemic perspectives on scaling agricultural innovations. A review. *Agronomy for Sustainable Development*; 46, 1–20. <http://dx.doi.org/10.1007/s13593-016-0380-z>
- World Economic Forum: (WEF). (2017). *The Global Risks Reports*. <http://wef.ch/risks2017>
- Wu, L. & Chiu, M.L. (2015). Organizational applications of IT innovation and firm's competitive performance: a resource-based view and the innovation diffusion approach. *J Eng Tech Manage*; 35, 25–44. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jengtecman.2014.09.002>
- Zabaleta, D.Ma.I., Brito, C.L.E. & Garzón, C.M.A (2016). Modelo de gestión del conocimiento en el área de TIC para una universidad del caribe colombiano. *Revista Lasallista de Investigación*; 13(2), 136-150. <http://dx.doi.org/10.22507/rli.v13n2a13>
- Zeschky, M.B., Winterhalter, S. & Gassmann, O. (2014). From cost to frugal and reverse innovation: mapping the field and implications for global competitiveness. *Res Technol Manag*; 57(4), 20-27. <http://doi:10.5437/08956308X5704235>