



El horizonte de la educación superior: modelos TIC y ciencia posnormal

The horizon of higher education: ICT models and posnormal science

CARDONA-LONDOÑO, Claudia María ¹; RIVAS-TRUJILLO, Edwin ² y RAMIREZ-SÁNCHEZ, María ³

Recibido: 02/08/2019 • Aprobado: 19/11/2019 • Publicado 25/11/2019

Contenido

1. Introducción
 2. Características de la metodología de la ciencia posnormal
 3. Tendencias actuales de la Educación Superior en el uso adecuado de las TIC's
 4. El horizonte de las TIC's en la ciencia posnormal
 5. Tendencias actuales de la Educación Superior en el uso adecuado de las TIC's en el campo de la ciencia posnormal
 6. Conclusiones
- Referencias bibliográficas

RESUMEN:

La creciente incorporación de internet y las tecnologías digitales en el proceso educativo va acompañada de una serie de expectativas de revolución de la ciencia. A través de ellas se abren espacios para la democratización del conocimiento, avanzar en estudios retrospectivos de cómo se dieron o suprimieron debates en torno a problemas y /o participaciones posnormales e involucra en la discusión a diversos agentes. Más allá de facilitar o automatizar tareas, la incorporación de estas tecnologías plantea toda una serie de problemáticas metodológicas y epistémicas. Se discuten algunas de las que surgen con la utilización de internet como una herramienta de investigación y se concluye que, si bien las tecnologías digitales ofrecen la posibilidad de participar en la reformulación de los métodos de la investigación incluye la emergencia de la ciencia posnormal, como el reto de la educación superior del Siglo XXI.

Palabras clave: Proceso de enseñanza y aprendizaje, Tecnologías de Información y Comunicaciones-TIC, Ciencia Posnormal, Modelos de Aprendizaje Hídricos.

ABSTRACT:

The growing incorporation of the internet and digital technologies in the educational process is accompanied by a series of expectations of science revolution. Through them, spaces for the democratization of knowledge are opened, progress in retrospective studies of how debates or post-normal problems and / or participations were discussed or suppressed, and various agents are involved in the discussion. Beyond facilitating or automating tasks, the incorporation of these technologies poses a whole series of methodological and epistemic problems. Some of those that arise with the use of the Internet as a research tool are discussed and it is concluded that, although digital technologies offer the possibility of participating in the reformulation of research methods, it includes the emergence of postnormal science, such as the challenge of higher education of the 21st century.

Keywords: Teaching and learning process, Information and Communications Technologies-ICT, Postnormal Science and Water Learning Models

1. Introducción

Para Funtowicz y Ravetz (2000) la ciencia crece en la medida que sea capaz de dar respuesta a los principales desafíos de cada momento histórico. La propuesta de una ciencia posnormal, desarrollada por estos autores parece importante en, al menos, tres sentidos: uno, abre caminos hacia la democratización del conocimiento, advirtiendo el fin de la verdad científica absoluta (Boada, 2000); dos, permite avanzar en estudios retrospectivos de cómo se dieron o eliminaron debates en relación a problemas y/o participaciones posnormales como, por ejemplo, las semillas

modificadas genéticamente o la agroecología (Martínez Alier, 2000); y tres, involucra en la discusión a diversos agentes hasta hace poco ignorados por los expertos científicos y las administraciones gubernamentales (Hidalgo, 2000). De estos tres sentidos se desglosan dos problemáticas centrales: el riesgo ambiental y la equidad entre los pueblos. "Reconocer a los sistemas naturales reales [y también a los sociales] como complejos y dinámicos" (p. 23), implica moverse hacia una ciencia donde la impredecibilidad, la incompletud y la pluralidad de perspectivas legítimas constituyen su base de acción.

El presente trabajo persigue, entonces, dos propósitos: por un lado, explora la propuesta de la ciencia posnormal y se plantea articularla teóricamente con las tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC's). Para el primer propósito se comienza revisando el trabajo de Funtowicz y Ravetz, ahondando en los aspectos que parecen relevantes, para continuar con la articulación teórica que se propone. Ello requerirá comentar brevemente en qué consiste cada uno de esos planteamientos y poder hacer, en el proceso, las respectivas conexiones.

2. Características de la metodología de la ciencia posnormal

El modelo para el análisis científico ya no es la deducción formalizada sino el diálogo interactivo. La nueva ciencia paradigmática ya no puede permitir que sus explicaciones no se relacionen con el espacio, el tiempo y el proceso; la dimensión histórica, incluyendo la reflexión humana sobre el cambio pasado y futuro, se transforma en una parte integrante de la caracterización científica de la naturaleza y de nuestro lugar en ella. (Funtowicz & Ravetz, 2000, p. 24).

En este diálogo interactivo, la ciencia aplicada a temas de tecnología e innovación no puede obviar los valores en conflicto que se presentan en los procesos de decisión para la resolución de problemas. Fuera del laboratorio, y también dentro de él, "el científico es un ciudadano como cualquier otro" (Funtowicz & Ravetz, 2000, p. 29). La especificidad de su conocimiento no implica superioridad sobre otros tipos, igualmente legítimos y necesarios. Su capacidad de abstracción sobre la incertidumbre y los valores ha creado un universo de hechos incuestionables que empiezan a ser puestos en tensión por el alcance global y la complejidad estructural de los riesgos que se enfrentan. Aunque esto no es afirmado por Funtowicz y Ravetz, lo anterior no significa la desmaterialización de la vida, sino el reconocimiento de su significación cultural.

La ciencia no siempre puede proporcionar teorías basadas en experimentos para exponerlos y pronosticarlos y frecuentemente en el mejor de los casos sólo logrará modelos matemáticos y simulaciones computacionales, que son esencialmente no testeables. Sobre la base de tales inputs inciertos, deben tomarse decisiones bajo condiciones de urgencia. En consecuencia, como la ciencia no puede proceder sobre la base de predicciones reales, apelará tan sólo a pronósticos teóricos. (Funtowicz & Ravetz, 2000, p. 30-31, cursivas en el original).

Un problema posnormal es definido, entonces, como aquel donde "los hechos son inciertos, los valores están en disputa, lo que se pone en juego es alto y las decisiones son urgentes" (Funtowicz & Ravetz, 2000, p. 36). Estos atributos son contrarios a los que, hasta el momento, se caracterizaron como los rasgos tradicionales de la ciencia, a saber, su certeza y su neutralidad valorativa.

En el área de la ciencia normal aplicada, el caso de la 'revolución verde' es sintomático: se pretendía resolver los problemas de la agricultura tropical campesina sobre la base de la aplicación de conocimientos científicos de las zonas de agricultura templada, ignorando condiciones sociales y consecuencias socio-ecológicas. Como resultado de las críticas a tal insensibilidad epistemológica, diversos actores, más allá de los científicos, los financistas y usuarios directos, empiezan a ser incorporados como participantes legítimos en los procesos de decisión (Funtowicz & Ravetz, 2000, p. 41).

3. Tendencias actuales de la Educación Superior en el uso adecuado de las TIC's

En esta época de cambios en los cuales el conocimiento aumenta rápidamente, existe una transformación en donde la sociedad está dejando de formar parte de la era industrial y está pasando a otra acentuada por las telecomunicaciones y el rápido procesamiento de la información.

Esta revolución está cambiando el estilo de vida, trabajo, actividades y en especial la educación debido a la integración de las TIC.

El efecto que las TIC está generando en el entorno educativo se hace cada vez más acelerado ya que en la sociedad de la información, la formación y el reciclaje está cada vez más presente en la vida laboral. Estos escenarios suscitan desafíos técnicos y pedagógicos que los profesionales de ahora deben responder, en vista que los roles de los alumnos, los docentes y el personal de apoyo deben adaptarse a los nuevos entornos de aprendizaje. No sólo se trata de obtener conocimientos generales, sino de cómo deben utilizarse los nuevos medios y conocer los alcances que estos tipos de comunicación tendrán en el proceso de enseñanza-aprendizaje en donde los estudiantes deben adquirir roles mucho más activos y ser ellos los que muestren mayor interés en su propia formación.

La sociabilización actual que se da a través de Internet es mucho mayor que hace más de dos décadas, lo que permite a los cibernautas charlar, compartir aficiones y opiniones, expresarse, relacionarse, construir y desarrollar varias actividades. Otra de las transformaciones que Internet ha provocado es el aumento de la accesibilidad a la información. El uso de Internet como fuente de información, promueve el trabajo en grupo; nuevas redes y formas de convivir; el debate; la cooperación y el desarrollo de la personalidad.

Las innovaciones en las TIC presentan nuevos retos a las universidades ya que continuamente aparecen nuevos entornos de aprendizaje que vienen a complementar y a diversificar la oferta educativa tradicional. Mortera F. (2011) señala que de acuerdo a las investigaciones concernientes al impacto de la integración del aprendizaje y de la tecnología, se ha establecido que el primero depende fundamentalmente de la forma en que el docente maneja, valora y usa la tecnología en sus clases. La utilización de las TIC a través de las prácticas educativas, ha tenido efectos significativos en el incremento de la productividad y la motivación de los estudiantes en el aula.

Por tanto, es necesario que la educación actual esté fundamentada en métodos que impulsen la cultura del pensamiento mediante una perspectiva diferente frente a la educación tradicional obligando a cambiar una formación bancaria centrada en el almacenamiento de información y transmisión directa del docente a los alumnos, a un aprendizaje donde estos últimos aprendan a pensar, razonar y que cuenten con las herramientas necesarias para resolver problemas en todos los entornos y a lo largo de la vida.

Los procesos de enseñanza que actualmente se desarrollan en las aulas universitarias están encaminados a preparar a los estudiantes para enfrentarse con las competencias suficientes para conjuntos de circunstancias que determinan hechos en la sociedad del siglo XXI. En este sentido, se espera que la pedagogía que se aplica en las aulas favorezca la alfabetización digital, promueva el desarrollo de competencias informacionales, de comunicación y críticas, trabaje habilidades de pensamiento, haga uso del aprendizaje basado en proyectos y se sirva de servicios que la Web 3.0 ofrece.

El reto que Internet presenta actualmente conlleva un nuevo desafío como lo son las redes sociales las cuales han crecido exponencialmente. Con su capacidad innata de crear comunidades, se presentan como una alternativa para incluirlas en los procesos educativos. Los recursos que se tienen a disposición hacen realidad un modelo de educación en línea efectivo; sin embargo, la utilización eficiente del medio depende de muchos factores, entre los que se puede destacar: la calidad de los contenidos didácticos, el uso de las herramientas de comunicación, la implicación y participación de los miembros implicados en el proceso de enseñanza, entre otros. En síntesis, la integración de un modelo didáctico y eficaz que garantice un aprendizaje abierto, flexible y significativo en la formación en línea beneficiará el crecimiento y desarrollo de los estudiantes. Por todo ello, la educación debe estar a la delantera del aprovechamiento de las TIC e implantarse en una parte de la sociedad a la que no lograba acceder y a los métodos virtuales de enseñanza-aprendizaje que aquí se tratan de plasmar.

Es importante aclarar que las estrategias didácticas por sí solas no generan conocimiento y la plataforma virtual por sí sola no crea un espacio atractivo de aprendizaje; lo que hace la diferencia es la asistencia de un facilitador que intervenga las temáticas de un curso con estrategias didácticas creativas y que use eficientemente las herramientas que ofrece la plataforma. De esta forma, el docente generará un verdadero cambio en el aprendizaje apoyado en entornos virtuales.

Otro aspecto importante a tener en cuenta es que el éxito de una actividad en un entorno virtual depende en gran parte de los participantes; por lo tanto, no hay una estrategia didáctica totalmente segura, sino que se deben evaluar las características del grupo y así decidir cuál es la que mejor responda a las necesidades.

Para adaptarse a las necesidades de la sociedad actual, las universidades deben flexibilizarse y desarrollar vías de integración de las TIC en los procesos de formación.

Frente a ello es necesario aplicar una nueva concepción de los alumnos-usuarios, así como cambios de rol en los docentes y cambios administrativos en relación con los sistemas de comunicación y con el diseño y la distribución de la enseñanza.

Todo ello implica, a su vez, cambios en las pautas de enseñanza-aprendizaje hacia un modelo más flexible. Para entender estos procesos de cambio y sus efectos, así como las posibilidades que para los sistemas de enseñanza-aprendizaje conllevan los cambios y avances tecnológicos, conviene ubicarse en el marco de los procesos de innovación.

El éxito de cualquiera de estos tipos de proyectos dependerá de la capacidad de innovación de las instituciones, la flexibilidad de su profesorado, la calidad de los contenidos, el entorno de comunicación o la reconstrucción de los ambientes de comunicación personal. Así, los conjuntos complejos de relaciones entre miembros de los sistemas sociales han ido convirtiéndose en activos espacios de interacción entre diferentes grupos sociales, algunos cada vez más especializados, donde es posible ir conociendo a las personas que comparten los mismos intereses o reencontrarse con ellas.

El acceso de las redes sociales ha consolidado unas tendencias educativas que implican una serie de tecnologías y prácticas educativas que indudablemente en los próximos años tendrán un uso generalizado en el entorno de la educación superior; están íntimamente interrelacionadas y su establecimiento lleva la idea de una universidad sin murallas abierta que da respuesta a las demandas de la sociedad del aprendizaje.

4. El horizonte de las TIC's en la ciencia posnormal

El horizonte que se propone como reto y el gran desafío de la inclusión de las TIC y la ciencia posnormal en la educación superior es la inclusión de las 10 C en los componentes del modelo de enseñanza-aprendizaje:

- la cultura social y colectiva: para la transferencia de información en repositorios compartidos.
- la conectividad interinstitucional y la capacidad de intercambio en diálogo de saberes.
- los contextos y la complejidad de las problemáticas del mundo.
- las ciencias y la comunicación para sustentabilidad y
- el conocimiento tecnológico y la conciencia del uso y manejo de las TIC.

Es así como surgen las 10 C, como el fundamento de un modelo de enseñanza-aprendizaje, que reconoce en las TIC's el artefacto que permite a la educación superior darle "vida y sentido al acto educativo". Es el modelo pedagógico constructivista y crítico, permite a la Educación Superior conjugar las prácticas de los diferentes saberes. Además, requiere de formadores que faciliten la comprensión del mundo real y de un conocimiento basado en resolución de problemas y con un enfoque interdisciplinar desde la mirada de una ciencia posnormal tal como se muestra en la Figura 1.

Figura 1
Ciclo del horizonte TIC- Inclusión en el modelo de enseñanza la inclusión de las 10c.



La tendencia es a la integración de espacios de aprendizaje físico y virtual dentro de un aprendizaje híbrido, a esta tendencia se le llamará "modelo de educabilidad". Los estudiantes deben ser capaces de hacer conexiones claras entre el plan de estudios y el mundo real, y entender que los nuevos conocimientos y las habilidades influirán en ellos. La base fundamental del aprendizaje basado en proyectos mediado por las TIC, implica una formación del docente y unos lineamientos de política que permitan el cambio de paradigma para comenzar a diseñar currículos de experiencias a gran escala (*fomentando la experimentación vs comprobación con teoría/ no al revés, o la creatividad vs innovación/ no la certidumbre de lo ya construido*). (Laura-Quispe y Almanza-Ope. 2018).

5. Tendencias actuales de la Educación Superior en el uso adecuado de las TIC's en el campo de la ciencia posnormal

En el marco del X Congreso Internacional sobre Investigaciones en Didáctica de las Ciencias. España Mora, (2017) presenta en su ponencia "Educación científica ambiental: elementos conceptuales para la formación del profesorado de ciencias" un nuevo marco teórico que avanza en la primera parte del modelo integrador llamado CDC-A, Conocimiento Didáctico del Contenido Ambiental, muy similar al propuesto por (Zhou, 2015) EPACK- Environmental Pedagogical Content Knowledge -EPACK.

Ahora bien, la propuesta que realiza Koehler y Mishra, 2009, con el modelo Conocimiento didáctico del contenido tecnológico (TPACK), hace una inclusión del conocimiento de la tecnología, basado en la idea del modelo de Shulman del PCK, y los intentos de capturar algunas de las cualidades esenciales de conocimientos requeridos por los docentes para la integración de tecnología en su enseñanza, al dirigirse a la naturaleza compleja, multifacética y situada del conocimiento maestro.

En el corazón del marco TPACK, es la compleja interacción de tres formas primarias de conocimiento: Contenido (CK), Pedagogía (PK), y Tecnología (TK) tal como se muestra en la Figura 2.

Figura 2
Interacción de formas primarias de conocimiento



Tomada de: Koehler y Mishra, 2009

Así mismo al incluir, la emergencia de la ciencia postnormal, o ciencia con la gente. (Funtowicz, S. Y Ravetz, J., 2000), se busca reconocer que la ciencia evoluciona en la medida en que es capaz de responder a los principales desafíos de cada época, la complejidad de los problemas a resolver

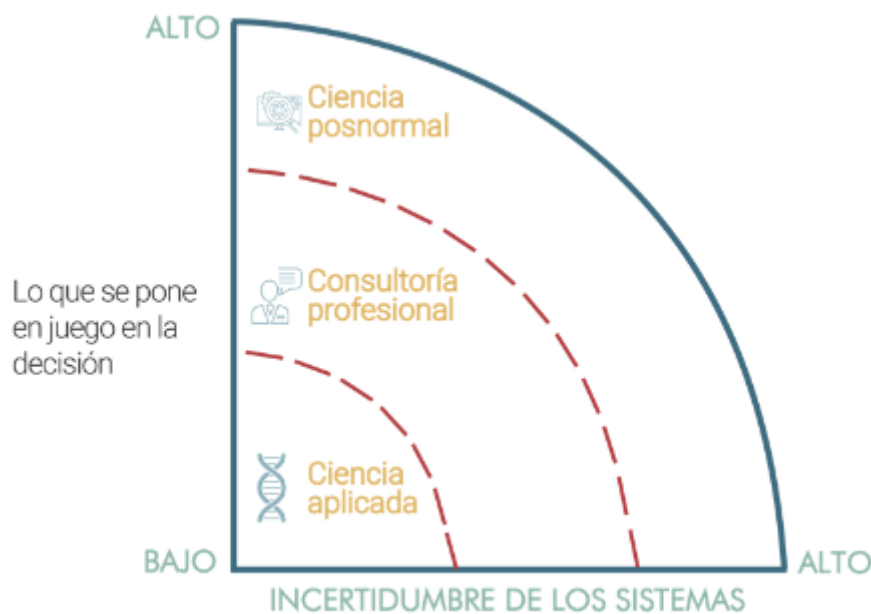
obliga a concebir una ciencia cuya base es la imprevisibilidad, el control incompleto y el reconocimiento de la importancia de una pluralidad de perspectivas legítimas.

Se puede entender la ciencia posnormal en un diagrama, donde los ejes de la comprensión son las incertidumbres del sistema y los riesgos de la decisión, cuando encontramos que ambos son relativamente bajos, nos encontramos con una ciencia aplicada, que es la una ruta solucionadora de los problemas normales descrita por Kuhn en un libro de la estructura de las revoluciones científicas.

Encontrando los valores en el medio se tiene que una consultoría profesional, en la cual son expertos (AH-DOC) que, aunque su trabajo esté basado en una ciencia tradicional, siempre se debe manejar con incertidumbres, en donde los errores pueden ser muy costos e incluso letales. Siempre se ha creído que los problemas de tipo ambiental y políticos pueden gestionarse de este nivel, pero los verdaderos cambios y problemas a nivel de las ciencias básicas y aplicadas, muestran que el diseño de marcos normativos y la implementación de políticas debe con frecuencia ser realizado antes de que todos los hechos que se intentan prever se hayan manifestado.

En este sentido, existe una comunidad extendida de iguales compuesta por todos aquellos "entes" que han sido afectados por uno o varios temas en concreto, y que están preparados para entrar en un dialogo sobre el tema. Ver figura 3. Incertidumbre de los problemas. Encontramos que el argumento de la ciencia posnormal es aquella extensión necesaria para asegurar la calidad de procesos de enseñanza-aprendizaje de la Educación superior del Siglo XXI tal como se muestra en la figura 3.

Figura 3
Incertidumbre de los problemas.
S. Funtowicz; J. Ravetz, 2000.



Adaptado por Cardona-Ramirez y Rivas, 2019

La Ciencia posnormal orienta al establecimiento de estrategias de conocimiento que lleve al diálogo de saberes. Con fundamento en tres elementos:

- Interdisciplinariedad: Reconoce la incertidumbre y la complejidad de los fenómenos ecológicos e ingenieriles
- Pluralismo metodológico: Sistemas complejos naturales en su interacción con el hombre/naturaleza
- Apertura histórica: Ubicación espacio-temporal de procesos

Los Escenarios del modelo deben incluir:

Tipo de Ciencia	Explicación
<i>Ciencia aplicada</i>	Corresponde al primer estadio o nivel donde las incertidumbres de los sistemas y los aspectos técnicos en sí pueden hacer frente siguiendo los

	procedimientos estándar. Se compara la ciencia pura y la ciencia aplicada debido a la relación de la calidad.
<i>Consultoría profesional</i>	Estadio medio, los riesgos e incertidumbres, son de nivel medio, entonces la aplicación de las técnicas rutinarias no es suficiente, se necesita combinarlo con otras habilidades y destrezas porque surgen aspectos más complejos como la fiabilidad de las teorías que se utilizan, este estadio comparte características con el estadio de ciencia aplicada debido a que ambas operan bajo restricciones de tiempo, recursos y problemas definidos
<i>Ciencia posnormal</i>	Estadio más alto, el tercer nivel del diagrama. Conlleva riesgo e incertidumbre mayor, no sólo para los conocimientos técnicos sino porque existen conflictos de valores, en este caso los <i>afectados pueden perseguir objetivos contradictorios</i> entre sí. Debido al avance científico que presenta la humanidad y las condiciones sociales y ambientales en las que vivimos es posible asegurar que hoy toda la investigación tiene que tratarse en el nivel más alto de incertidumbre y conflicto, en el nivel de la ciencia posnormal

6. Conclusiones

Se reconoce que uno de los propósitos de la educación del siglo XXI, es la formación de personas inteligentes a nivel cognitivo, afectivo y práctico, para lo cual se requiere el desarrollo de las diferentes dimensiones y competencias del ser humano. En este sentido, cualquier proceso de formación debe permitir que los individuos desarrollen competencias para establecer una relación significativa y duradera entre sus acciones y el conocimiento.

Desde esta perspectiva las competencias propuestas para el desarrollo de la innovación educativa apoyada por TIC son: pedagogía/didáctica, comunicativa, investigativa y de gestión, para lo cual el modelo planteado deberá incluir las 10c:

- la cultura social y colectiva: para la transferencia de información en repositorios compartidos.
- la conectividad interinstitucional y la capacidad de intercambio en diálogo de saberes.
- los contextos y la complejidad de las problemáticas del mundo.
- las ciencias y la comunicación para sustentabilidad
- el conocimiento tecnológico y la conciencia del uso y manejo de las TIC.

Lo novedoso se presenta con la incorporación de un contexto específico en la enseñanza universitaria, las TIC "están revolucionando la percepción y su incorporación al ámbito educativo habilita otras formas de sentir el universo natural y social", desde la propuesta investigativa se cuestiona entonces, el poder caracterizar como un espacio transversal de formación docente permite abordaje de las 10c de manera holística en el diseño de un currículo.

Son los docentes universitarios el principio de un cambio de paradigma, por la influencia que puedan generar en la transformación de los currículos, más aún cuando se hace a través de un contexto de la Educación Virtual, entendida como un conjunto de procesos de formación, enseñanza y aprendizaje, apoyados en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), se propone visibilizar la incorporación de las TIC y de la metodología virtual en los procesos curriculares.

Los elementos que aportan flexibilidad académica y organizativa a los procesos de formación, que articulan perspectivas didácticas particulares, interdisciplinarias y transdisciplinarias y que facilitan la integración de ciclos de formación y posibilidad de internacionalización en la educación del siglo XXI, se ven permeados por las TIC. Para ello, acude a enfoques pedagógicos emergentes que hacen facilitar aprendizajes autónomos, colaborativos, conectivos y ubicuos, mediante el diseño, desarrollo e implementación de entornos virtuales de aprendizaje que posibilitan el trabajo cooperativo en las metodologías presenciales y los aprendizajes en red en la metodología virtual.

Referencias bibliográficas

Boada, M. (2000). Presentación. Epistemología política: ciencia con la gente, en: Funtowicz, S. & Ravetz, J. La ciencia posnormal. Ciencia con la gente (p. 7-9). Barcelona: Icaria Editorial.

Funtowicz, S. & Ravetz, J. (2000). La ciencia posnormal. Ciencia con la gente. Barcelona: Icaria Editorial.

Hidalgo, C. (2000). Prólogo a la edición argentina, en: Funtowicz, S. & Ravetz, J. La ciencia posnormal. Ciencia con la gente (p. 17-21). Barcelona: Icaria Editorial.

Laura-Quispe. Carlos David y Almanza-Ope. Luis Alberto. (2018). La Formación de Profesores y la utilización de las TIC: retos y preocupaciones en las prácticas pedagógicas universitarias. Revista Educacao & Tecnologia. Vol. 23, n. 1. ISSN electrónico: 2317-7756. Brazil.17 p.

Martínez Alier, J. (2000). Prólogo a la edición española, en: Funtowicz, S. & Ravetz, J. La ciencia posnormal. Ciencia con la gente (p. 11-16). Barcelona: Icaria Editorial.

Mora, W. (2017). Ambientalización curricular en la educación superior: un estudio cualitativo de las ideas del profesorado. William Manuel Mora Penagos. Profesorado: Revista de curriculum y formación del profesorado, ISSN-e 1138-414X, Vol. 16, Nº 2, 77-103.

Ramírez-Sánchez, María; Rivas-Trujillo, Edwin & Cardona-Londoño, Claudia María (2018). Emerging Trends and Practices in the Educacional Field. International Journal of Applied Engineering Research ISSN 0973-4562 Vol 13 (No. 21) pp. 14918-14923. Research India Publications. <http://www.ripublication.com>.

Shulman, L. S. (2015). PCK: It's genesis and exodus. In: A, Berry, P. Friedrichsen, & J. Loughran (Eds). In: Re-examining pedagogical content knowledge in science education (pp.3-13). NY & London: Routledge, Taylor & Francis Group

-
1. Docente Investigador. Facultad del Medio Ambiente Y Recursos Naturales. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Ingeniera Agrícola, MsC. en Recurso Hídricos. e PhD en Educación. cmcardonal@udistrital.edu.co
 2. Docente Investigador. Facultad de de Ingeniería. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Ingeniero Electricista- MsC y Ph.D en Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática. erivas@udistrital.edu.co
 3. Docente Investigador. Facultad de de Ingeniería. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Ingeniera Industrial, MsC en Ingeniería Industrial. PhD. en Educación. mariaramirezsanchez07@gmail.com
-

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015
Vol. 40 (Nº 41) Año 2019

[Índice]

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a [webmaster](#)]