



**XVI**  
Congreso Nacional de  
Investigación Educativa  
CNIE-2021

## Diseño de una Metodología de Gestión del Conocimiento en la Nube: Resultados Preliminares de la Investigación Académica

**Alejandro De Fuentes Martínez**  
Universidad Autónoma de Querétaro  
adefuentes29@alumnos.uaq.mx

Área temática 11. Educación superior y ciencia, tecnología e innovación.

Línea temática: Mecanismos y procesos de difusión, divulgación, vinculación científica y usos del conocimiento científico en diversos escenarios (comunidades, empresas, escuelas, etcétera).

Porcentaje de avance: 85%.

Trabajo de investigación educativa asociada a tesis de grado.

Programa de posgrado: Doctorado en Tecnología Educativa - 6° semestre.

Institución donde realiza los estudios de posgrado: Universidad Autónoma de Querétaro.



### Resumen

El presente trabajo corresponde a la continuidad del presentado en el V Encuentro Nacional de Estudiantes de Posgrado (ENEPE) del año 2019, en la ciudad y puerto de Acapulco, Guerrero. En aquella ocasión se obtuvieron comentarios y recomendaciones valiosas por parte del Dr. Alberto Ramírez Martinell, mismas que aquí se documentan por su valor académico y por la evidencia que representan de los propósitos loables de un encuentro académico de esta naturaleza. Posteriormente, se hace una referencia general de la metodología que sustenta el desarrollo de la investigación doctoral y se recapitulan el objetivo general y los objetivos específicos del proyecto de tesis doctoral. Pero principalmente, se detallan los hallazgos, las acciones y las evidencias que permiten argumentar la consecución de tales objetivos y por ende, sustentar el avance de la tesis de grado reportada. Se comparte por último uno de los resultados teóricos más relevantes de la investigación, se corrobora la validación de la Metodología de Gestión de Conocimiento en la Nube (MGCN) y, atendiendo a una de las observaciones registradas, se evidencia la viabilidad para el desarrollo de plataformas que implementen eficazmente la propuesta metodológica gracias al potencial, la versatilidad y la utilidad del modelo de Software como Servicio (SaaS) de Computación en la Nube (CN), el cual ha sido el modelo de servicio estándar para el desarrollo de los sistemas que han permitido sistematizar y validar empíricamente el aporte teórico de la investigación doctoral y sus alcances metodológicos.

**Palabras clave:** *Gestión del Conocimiento, Gestión Académica, Sistemas de Computación, Sistemas de Información.*

## Introducción

En la edición anterior del Encuentro Nacional de Estudiantes de Posgrado (V ENEPE) en el marco del XV Congreso Nacional de Investigación Educativa (XV CNIE) del año 2019, se llevó a cabo la presentación del trabajo titulado *‘Producción colectiva de conocimiento en la nube: una dimensión analítica del proyecto de investigación del Doctorado en Tecnología Educativa de la Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro’*, la cual consistió en los avances iniciales del proyecto de investigación de tesis doctoral denominado “Diseño de una Metodología de Gestión del Conocimiento en la Nube para mejorar la Producción Colectiva en Grupos de Colaboración Académica”.

En aquel trabajo se formularon el objetivo general, los objetivos específicos de la tesis doctoral, las preguntas de investigación y se dieron a conocer las hipótesis de trabajo. En el marco de las exposiciones del V ENEPE y de acuerdo a la dinámica establecida, que consistió primero en la exposición por parte de los estudiantes, seguida de los comentarios, observaciones y sugerencias de investigadoras e investigadores educativos especialistas en la temática, quienes leyeron previamente los trabajos o estuvieron presentes el día de la exposición. De esta forma, el día lunes 19 de noviembre de 2019, se presentó la ponencia del trabajo mencionado y se obtuvieron comentarios y recomendaciones por parte del Dr. Alberto Ramírez Martinell.

Las principales observaciones y recomendaciones realizadas al cabo de la exposición que se registraron ese día se listan a continuación:

- Faltó abordar el campo o el fenómeno de la colaboración.
- Se observa una predilección por los sistemas.
- La colaboración académica y la producción colectiva de conocimiento en la ES constituyen dimensiones analíticas del proyecto de investigación del doctorado.
- Valoración de la Computación en la Nube por las canchas → *“No se va a ver la cancha, se va a ver el juego y a los jugadores. El juego es la colaboración.”*
- La colaboración académica trasciende la tradición académica y de escritorio.
- Pareciera que la propuesta se basa en lo tecnológico, por lo que se recomienda revisar y balancear esta tendencia a consciencia.
- El conocimiento se crea porque los alumnos se suben en los hombros de los maestros.
- En la Academia hay muchos egos.
  - Problemas de autoría.
  - Problemas de colaboración.
  - Reconocer el terreno.

- En la Academia hay liderazgos y egos, la colaboración es complicada.
- La Academia es un lugar donde hay egos y estructura organizacional determinada y compleja.
- Considerar los determinados niveles de colaboración. Por ejemplo, un nivel de colaboración podría comenzar desde los accesos a la información.
- Colaboración en el nivel de la parte empírica.
- La creación de conocimiento colectivo en la Academia es un reto.
- Primero observar y luego proponer...¿En qué momento los observo?
- ‘No es generar la metodología, generar la Plataforma’.
- Peter Drucker incorporó la noción de *Knowledge Worker* y Michael Gibbons la noción de los modos de producción de conocimiento. ¿Cómo podría abonar el proyecto al pensamiento de Gibbons desde la tecnología?
- Quizás podría desarrollarse una nueva versión del modo 2 de producción de conocimiento que podría ser de esta manera.
- Se destaca un sello de *Open Source* del proyecto.
- Se recomiendan rutas *Open Access*.
- Referencia a *Wikipedia* → Aportación para la Humanidad sin precedentes.
- La noción de *Wikipedia* tiene que estar en los marcos teóricos.
- Se recomienda la revisión de la investigación del Dr. Luis Albas de la Universidad de Aguascalientes, quien desarrolló un estudio acerca de *Wikipedia* durante sus estudios de doctorado.
- Aunque no usamos la *Wikipedia* para la labor científica, porque se trata de una fuente de segunda mano, es recomendable considerar el caso de este proyecto en definitiva, pues se trata de un caso de éxito para la Humanidad, un caso ejemplar y distintivo.

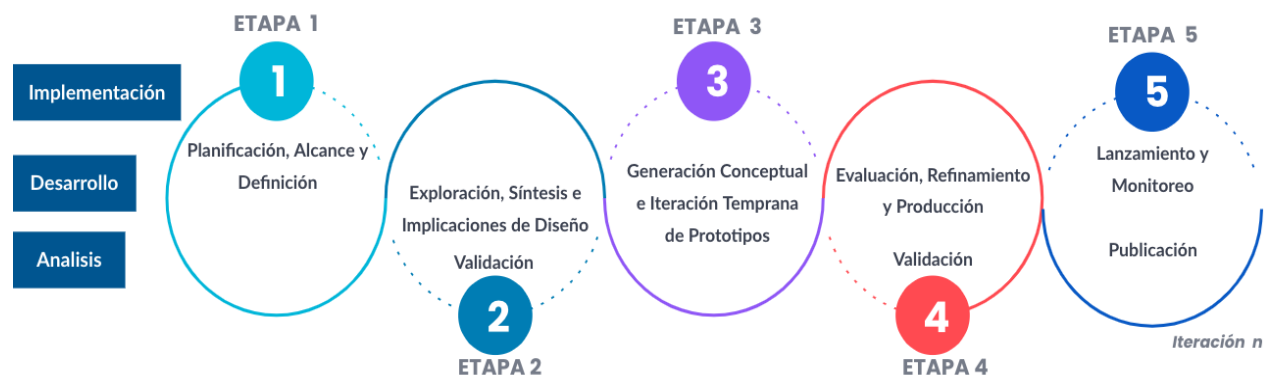
Los comentarios expresados por parte del Dr. Ramírez Martinell resultaron de gran valor para enriquecer y fortalecer la propuesta de investigación, evidenciando con ello los propósitos loables y fructíferos de un encuentro académico de esta naturaleza.

El objetivo del presente trabajo es describir cómo, al cabo de dos años, se han ido cumpliendo los objetivos planteados para el proyecto de tesis doctoral, y de igual forma, cómo las observaciones registradas han resultado valiosas y útiles, en contribución con las aportaciones teóricas y las acciones realizadas para validar empíricamente los hallazgos de la investigación doctoral.

## Desarrollo

A modo de recordatorio, el proyecto doctoral se ha regido por el método de la Investigación Basada en Diseño (IBD). Una de las bondades de la IBD radica en que permite desarrollar de manera flexible sus fases generales de investigación. Es decir, admite que se apliquen los métodos e instrumentos de investigación pertinentes a cada problema. Así, es posible que al finalizar el estudio conducido con IBD, el resultado sea un nuevo producto o proceso que resuelve un problema educativo, a la vez que un principio de investigación sobre ese problema (Valverde, 2016). La Figura 1 ilustra el método iterativo y dinámico de la IBD:

Figura 1. Etapas dinámicas e iterativas de la metodología IBD



Fuente: Elaboración propia basado en Escudero-Nahón & González Calderón (2017); Martin & Bruce (2012).

A continuación se enuncian los objetivos del proyecto de tesis doctoral y se precisan las acciones que se han llevado a cabo para su consecución.

### Objetivo General

Diseñar una Metodología de Gestión de Conocimiento en la Nube (MGCN) mediante la implementación de recursos y modelos de Computación en la Nube para generar productos de conocimiento de valor y mejorar la producción colectiva en grupos de colaboración académica.

Al ser el objetivo general del proyecto, el cumplimiento de los tres objetivos específicos tributan al mismo, porque el primero ha sido desglosado en tres objetivos más puntuales y alcanzables. Por ello, el cumplimiento de los objetivos específicos ayudan a verificar el avance del general.

### Objetivo Específico 1 (OE1)

Analizar la evolución histórica y los modos de producción colectiva del conocimiento a fin de sustentar la MGCN para la producción colectiva desde los enfoques organizacional y económico con un motor de GC fundado en el paradigma de la CN como estadio evolutivo de los sistemas de información.

Se ha encontrado evidencia documental importante que permite verificar el cumplimiento de este objetivo, el cual constituye uno de los pilares del aparato teórico sustentantes del proyecto. El marco de referencia sobre los modos de producción de conocimiento de Gibbons es considerado en el estudio. En 1994, Gibbons llamó la atención acerca de una nueva forma de producción del conocimiento, a la que llamó sencillamente “modo 2”, en contraposición a la forma tradicional que llamó “modo 1”. Para Gibbons, el término “modo” no sólo hace referencia a qué conocimiento se produce, sino también “al contexto en el que se persigue, la forma en que se organiza, el sistema de recompensas que utiliza y los mecanismos que controlan la calidad de aquello que se produce” (Gibbons et al., 1994, p.7). De forma genérica, los planteamientos desarrollados en el proyecto de investigación se enmarcan en el modo 2 de producción de conocimiento, en tanto que este refiere a una etapa en la cual las transformaciones tecnológicas se corresponden con la producción de nuevo conocimiento y con nuevas prácticas de investigación vinculadas a la producción industrial. La investigación científica se origina y justifica en el contexto de aplicación del conocimiento, esto es, en las posibilidades y expectativas de su utilización (Vacarezza, 1998, p. 15).

Para formular una definición de lo que hemos definido como Gestión del Conocimiento en la Nube (GCN), partimos del modelo de referencia de la GC que la define como un conjunto de procesos estratégicos y lo combinamos con el modelo de servicios de la CN estandarizado por un instituto nacional norteamericano, con ello se sustenta la Metodología de Gestión de Conocimiento en la Nube (MGCN) para la producción colectiva desde los enfoques organizacional y económico con un motor de GC fundado en el paradigma de la CN considerando a su vez el pensamiento desarrollado por Gibbons.

### **Objetivo Específico 2 (OE2)**

Sistematizar la MGCN para mejorar la producción colectiva en grupos de colaboración académica mediante la implementación de modelos de servicio de C a fin de implementarla en la generación de productos de conocimiento de valor.

Con la intención de sistematizar la MGCN para mejorar la producción colectiva en grupos de colaboración académica mediante la implementación de modelos de servicio de CN, y con base a la metodología de la IBD, se han desarrollado e implementado un conjunto de sistemas y prototipos para validar empíricamente el constructo teórico sugerido. Se trata de dos espacios de trabajo colaborativo implementados de manera ágil y eficiente bajo el modelo de servicio SaaS de CN. En este apartado se mencionan únicamente dos implementaciones concretas que validan empíricamente el aporte teórico. Las implementaciones o estrategias que validan la Gestión del Conocimiento en la Nube (GCN) en el contexto de la Academia son el Sistema de Gestión de Conocimiento en la Nube (SGCN) y el Entorno de Trabajo Colaborativo en la Nube (ETCN), mismas que se describen brevemente a continuación. Posteriormente, también se hace referencia a los cursos de formación docente que se han planteado como estrategias de incursión al campo de investigación y cuyos datos recabados al cabo de las primeras incursiones, comprenden resultados preliminares útiles para sustentar empíricamente el trabajo teórico.

## Sistema de Gestión de Conocimiento en la Nube (SGCN)

<https://sgcn.iteceducation.com.mx>

Este sistema representa una aplicación práctica cuya finalidad es instrumentar la GCN para organizar y optimizar el proceso de generación de productos de conocimiento de valor académico y de investigación. Con el SGCN se busca incentivar y optimizar la producción colectiva con los miembros del Comité Doctoral, como colectivo académico estratégico para los fines de la investigación doctoral. La figura 2 ilustra de manera general la interfaz del SGCN.

Figura 2. Pantalla inicial del Sistema de Gestión del Conocimiento en la Nube (SGCN)

# Sistema de Gestión del Conocimiento en la Nube (SGCN)

Aplicación del Proyecto de Investigación Doctoral

 <p><b>Objetivo</b></p> <p>Aplicar la GCN para organizar, comunicar y optimizar la producción colectiva que se ha realizado en conjunto con investigadores cuyas líneas de investigación son afines, a la vez que sugerir nuevas tópicos de investigación y dar seguimiento a una continua producción colectiva de conocimiento en la nube.</p>	 <p><b>Propósitos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dar seguimiento académico.</li> <li>2. Incentivar la producción colectiva.</li> <li>3. Estimular la comunicación e intercambio académicos.</li> <li>4. Permitir un registro oportuno de las evidencias generadas.</li> <li>5. Promover la colaboración.</li> </ol>
---	--

## ¿Qué es la GCN?



Según el grupo de procesos estratégicos que se producen en forma cíclica en la GC propuestos por Probst, Raub y Romhardt (2001), tales como a)

Fuente: Elaboración propia.

## Entorno de Trabajo Colaborativo en la Nube (ETCN)

<https://comidte.iteceducation.com.mx>

De acuerdo con De Fuentes, Hernández & López (2020), el Entorno de Trabajo Colaborativo en la Nube (ETCN) está orientado inicialmente para el seguimiento académico de la investigación y la tesis doctoral. La propuesta con enfoque multidisciplinar pretende abonar a incentivar la actividad denominada como *deskresearch*, ampliando las posibilidades comunicativas, de intercambio y de trabajo colectivo gracias a las bondades que la CN ofrece y mediante la implementación de un entorno de trabajo que representa una aplicación tangible de la GCN.

La propuesta materializa el concepto de la GCN en un espacio asequible para promover la investigación, la producción académica colectiva y sustentar, posteriormente, las bases metodológicas de esta forma de trabajo en la nube ante contingencias y disrupciones que obligan a las comunidades de las IES a buscar alternativas de solución para la continuidad académica y las labores de investigación y producción académica (p. 27).


El ETCN fue pensado para el trabajo en equipo y con fines de comunicación, investigación, revisión y producción de conocimiento; actividades que pueden enmarcarse en procesos estratégicos de GC. Otras aplicaciones que se darán al entorno continuarán orientadas hacia la producción académica en el contexto de la investigación académica, así como para la revisión y seguimiento académico de los avances y de las versiones subsecuentes de la tesis doctoral, incluyendo la revisión de Actas del Comité Doctoral y las presentaciones realizadas durante los Comités respectivos; de ahí la importancia de mantener el sitio privado con un apropiado control de accesos y privilegios de edición.


La Figura 3 ilustran el sitio desarrollado e implementado en la nube que ha sido útil para la comunicación, desarrollo y revisión de la tesis doctoral, trabajando a distancia en el contexto de una pandemia, de manera colaborativa, síncrona y asíncronamente, a fin de contribuir en el desarrollo un producto de conocimiento profesional y de calidad.



Figura 3. Espacio de trabajo dentro ETCN para la revisión de los avances de la la tesis doctoral

Inicio Justificación Comité Doctoral Sesiones del Comité Doctoral ▾


**Avances del Documento de Tesis DTE - 6to Semestre** Comentar 



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO**

---

**DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**



Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Informática

Diseño de una Metodología de Gestión del  
Conocimiento en la Nube para Mejorar la  
Producción Colectiva en Grupos de Colaboración  
Académica

Tesis  
Que como parte de los requisitos  
para obtener el Grado de  
Doctor en Tecnología Educativa

Presenta  
Alejandro De Fuentes Martínez

Dirigido por:  
Dra. Ma. Sandra Hernández López

Querétaro, Qro. a 16 de junio de 2021

Alejandro De Fuentes Martínez

2021

Fuente: Elaboración propia.

### Objetivo Específico (OE3)

Validar la Metodología de Gestión de Conocimiento en la Nube para Mejorar la Producción Colectiva en Grupos de Colaboración Académica mediante criterios de eficiencia y usabilidad a fin de replicar y continuar su sistematización.

Una validación útil de la MGCN se sustenta en la implementación pragmática de los sistemas propuestos para cumplir con dos propósitos del propio trabajo de investigación, a saber: i) organizar e incentivar la producción de conocimiento con los miembros del Comité Doctoral, como colectivo académico formal y ii) realizar un seguimiento académico y continuo en el desarrollo de la tesis doctoral.



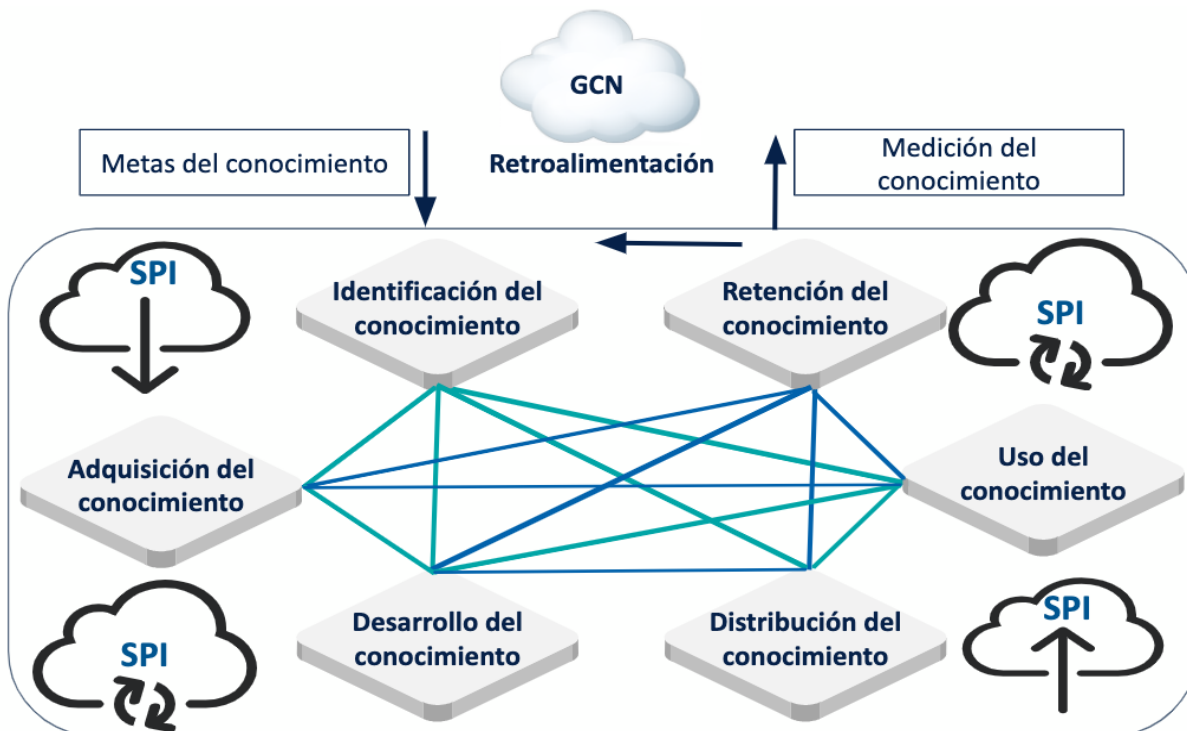
Adicionalmente, como estrategia de incursión al campo de investigación se ha impartido el *Curso de Formación Pedagógica con Herramientas de Google (Parte 1)*, a un grupo de 29 docentes universitarios, lo que también ha permitido recabar datos empíricos para validar la propuesta metodológica y el aporte teórico. Para el reingreso al campo, se ha programado la segunda parte del curso para el mes de julio del año 2021, y en septiembre del mismo año se volverá a impartir la primera parte, con la intención de incrementar la muestra de estudio. Este ir y regresar al campo de investigación, es precisamente lo que la IBD demanda como método de investigación.

## Consideraciones finales

A la fecha de envío de este trabajo, tres años después del inicio del proyecto de tesis doctoral en la Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro, se tienen resultados teóricos y empíricos preliminares relevantes que dan sustento a la hipótesis así como respuestas a las preguntas de investigación formuladas.

En cuanto a los resultados teóricos preliminares, se ha formulado el constructo de la GCN como aporte teórico al área de conocimiento y con base a las categorías analíticas definidas en la investigación doctoral. La intención particular ha sido establecer la GCN como una nueva categoría que permite trabajar de manera colaborativa, ubicua y versátil no solo para producir conocimiento sino para atender igualmente otros procesos estratégicos relacionados en conjunto con la GC. Según el grupo de procesos estratégicos que se producen en forma cíclica en la GC propuestos por Probst, Raub y Romhardt (2001), tales como a) identificación, b) adquisición, c) desarrollo, d) distribución, e) uso y f) retención del conocimiento; se asume a la GCN como la ejecución de cualesquiera, ya sea alguno, todos u otros procesos estratégicos relacionados con el conocimiento dentro de una organización, llevados a cabo mediante sistemas, plataformas, métodos o procedimientos donde se utiliza al menos alguno de los tipos o implementaciones del Modelo SPI de CN, a fin de generar valor en la organización o bien, incrementar el capital intelectual de la misma (ver Figura 4).

Figura 4. Modelo Conceptual de la Gestión del Conocimiento en la Nube



Fuente: Elaboración propia basada en Probst, Raub y Romhardt (2001).

La CN se refiere a las aplicaciones y los servicios que se ejecutan en una red distribuida utilizando recursos virtualizados, a los que se accede a través de protocolos de Internet y estándares de uso de red comunes, como un navegador web estándar. Se distingue por la noción de que los recursos son virtuales e ilimitados y los detalles de los sistemas físicos en los que se ejecuta el software se extraen del usuario (Sosinsky, 2012). En un esfuerzo por describir mejor la CN, se han definido dos clases de nubes diferentes: las basadas en el modelo de implementación y las basadas en el modelo de servicio. Los modelos de servicio describen el tipo de servicio que está ofreciendo el proveedor. A los tres Modelos de servicio definidos por el NIST de EUA, Software como Servicio (SaaS), Plataforma como Servicio (PaaS) e Infraestructura como Servicio (IaaS), se les conoce en conjunto como el Modelo SPI de CN.

La validación de la GCN ha estado sustentada en el desarrollo de dos sistemas de información (SGCN y ETCN) concebidos con un enfoque aplicativo y multidisciplinar para la investigación en grupos de colaboración académica. También se sustenta en los resultados de diagnóstico y evaluación obtenidos de un curso de formación pedagógica con herramientas en la nube, planeado como estrategia de incursión y regreso al campo de investigación para el proyecto de tesis doctoral, lo que brinda también sustento empírico para los aportes teóricos y metodológicos del proyecto de investigación.

## Referencias

- De Fuentes Martínez, A. (2019). Producción colectiva de conocimiento en la nube: una dimensión analítica del proyecto de investigación del Doctorado en Tecnología Educativa de la Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro. *XV Congreso Nacional de Investigación Educativa*, 1–8. <http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v15/doc/1432.pdf>
- De Fuentes Martínez, A., Hernández López, M. S., & López Martínez, R. E. (2020). La Gestión del Conocimiento en la Nube: Un enfoque multidisciplinar para la investigación académica. En A. Escudero-Nahón & R. Palacios Díaz (Eds.), *Nuevas perspectivas en los estudios transdigitales* (1a ed., pp. 12–37). Comunicación Científica. [http://congreso-transdigital.org/variados/CVT\\_2020.pdf](http://congreso-transdigital.org/variados/CVT_2020.pdf)
- Escudero-Nahón, A., & González Calderón, D. E. (2017). Propuesta para identificar la Investigación de Frontera en la Investigación Basada en Diseño sobre Nuevos Modelos Educativos. En L. T. Gómez Vera, L. Romero Guzmán, M. Mejía López, & R. Victoria Uribe (Eds.), *Posibles Retos del Diseño ante grandes cambios* (pp. 933–944). Universidad Autónoma del Estado de México.
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P. y Trow, M. (1994). *La nueva producción del conocimiento*. Barcelona: Pomares-Corredor. <https://users.dcc.uchile.cl/~cgutierrez/cursos/cts/articulos/gibbons.pdf>
- Martin, B. & Bruce, H. (2012). *Universal Methods of Design: 100 Ways to Research Complex Problems, Develop Innovative Ideas, and Design Effective Solutions*. Quayside Publishing Group.
- Probst, G., Raub, S., & Romhardt K. (2001). *Administre el conocimiento*. México, D.F.: Pearson Educación.
- Sosinsky, B. (2012). *¿Qué es la nube? El futuro de los sistemas de información*. Madrid: Anaya Multimedia.
- Vacarezza, L.S (1998). Ciencia, Tecnología y Sociedad: el Estado de la Cuestión en América Latina. *Revista Iberoamericana de Educación* 18. Septiembre-diciembre. Organización de Estados Americanos.
- Valverde-Berrocoso, J. (2016). La investigación en Tecnología Educativa y las nuevas ecologías del aprendizaje: Design-Based Research (DBR) como enfoque metodológico. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 0 (junio), pp. 60-73. DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/riite/2016/257931>.