



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

COLEGIO DE BIBLIOTECOLOGÍA

**Wikis universitarios especializados en ciencias duras: una propuesta
para la facultad de ciencias de la UNAM**

TESINA

Que para obtener el título de

Licenciada en Bibliotecología y Estudios de la Información

PRESENTA

Alegna Sinaí Zavala Miramontes

ASESOR

DR. JUAN JOSÉ CALVA GONZÁLEZ



Ciudad Universitaria, CDMX, 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS ACADÉMICOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México, la Facultad de Filosofía y Letras y al Colegio de Bibliotecología por la oportunidad de aprender y conocer más sobre mi profesión.

A mi asesor el Dr. Juan José Calva González por su orientación y apoyo en mi investigación; así como a mis sinodales; el Dr. Hugo Alberto que despertó mi interés en Ciberculturas y los movimientos Open; la Dra. Brenda Cabral Vargas por haberme dado la oportunidad desarrollar mis conocimientos en metadatos y el vínculo tecnología-sociedad que existe en la información; la Mtra. Blanca Estela Sánchez Luna por su dedicación en la docencia me inspiró a continuar en la carrera y la Mtra. Leslie María González Solís que me enseñó la complejidad de las políticas públicas y su importancia en la creación de soluciones a las problemáticas sociales.

Al Mtro. Fernando Ariel López por acercarme al concepto de ciencia abierta; al Mtro. Alberto Castro Thompson y al Lic. Gonzalo Cansino que despertaron mi interés en la aplicación de tecnologías para resolver problemas sociales y a Salette Aguilar y Zaira Lagunas que con sus ideas y consejos me apoyaron y motivaron a cumplir el objetivo de la titulación y desarrollarme en el ámbito profesional-académico. Por último, quiero agradecer a las personas que me contribuyeron a formar mi vocación en el transcurso de mi vida.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a los amigos y compañeros que me apoyaron durante el desarrollo de este trabajo: A los compañeros y colaboradores de Zeta: Revista de Bibliotecología y Estudios de la Información, en especial a Rodrigo Castaneyra; a Fabiola Rojas, Mariana Ramírez, Guillermo Dolores y al grupo de generación en Facebook “Tareas y ayuditas”.

Gracias por haberme apoyado a superar los obstáculos y lecciones que me transformaron en una mejor persona. Agradezco terminar esa etapa y estoy emocionada por vivir la siguiente con su compañía.

DEDICATORIA

A mis papás, Mario Zavala y Verónica Miramontes que me enseñaron sobre el trabajo duro, el esfuerzo de superarse a sí mismo, la virtud de ser paciente y seguir adelante, con una sonrisa.

A mis hermanos, Mario Isaac Zavala Miramontes y a Moisés Sadam Zavala Miramontes, por creer en mí, enseñarme a usar mi ingenio, a ser fuerte y a no dejarme abatir por los obstáculos

Y al mejor compañero de equipo que he conocido en las buenas, las malas y las peores, Arturo Garduño Magaña.

" Neil Gaiman sobre los bibliotecarios como navegadores del conocimiento con el tiempo.

La información era difícil de encontrar. y era difícil de encontrar porque era como una flor que crecía en un desierto, tenías un largo camino por recorrer, pero un bibliotecario podría llevarte a la flor. Ahora es más como flores que crecen en la selva amazónica y estás tratando de encontrar una flor en específico, dijo Gaiman. "Cualquiera que haya pasado cinco minutos de búsqueda de información y sólo ve la cantidad de ruido por ahí, comienza a darse cuenta de que en realidad alguien que sabe lo que están haciendo es increíblemente útil. Y los bibliotecarios saben lo que están haciendo."

Gaiman, Neil. 22 enero 2016.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	<i>i</i>
---------------------	-----------------

Capítulo 1. Uso de wikis en el entorno universitario especializado en ciencias duras

dentro de la ciencia abierta	1
-------------------------------------	----------

1.1 Las wikis: origen, desarrollo y uso	5
--	----------

1.1.1 El origen del concepto “wiki” y sus diversas aplicaciones	5
---	---

1.1.2 Cultura wiki y su evolución	13
-----------------------------------	----

1.1.3 Las wikis dentro de la formación universitaria: aplicaciones e impacto	17
--	----

1.1.4 Las wikis en las diferentes áreas: humanidades, ciencias sociales y las ciencias duras	26
--	----

1.2 Ciencias duras como área de conocimiento	27
---	-----------

1.2.1 Ciencias duras en la taxonomía de las ciencias: características y ciencias que lo conforman	27
---	----

1.2.2 Ciencias duras para la sociedad: el movimiento de ciencia abierta	30
---	----

1.3 Ciencia Abierta: la importancia de la colaboración	31
---	-----------

1.3.1 Impacto y desarrollo: acceso de la sociedad a las investigaciones científicas.	31
--	----

1.3.2 Introducción a los principios de “minería de contenido”, “movimiento open” y knowledge discovery	35
--	----

1.3.3 La construcción de espacios hacia la creación de la ciencia abierta	39
---	----

1.4 Wikis especializadas en ciencias duras y su papel dentro de la ciencia abierta	39
---	-----------

Capítulo 2: El ecosistema digital y su importancia en la implementación de wikis 43

2.1 Introducción a los elementos de un ecosistema digital educativo.	55
---	-----------

2.1.1 Inmigrantes y nativos digitales: el choque educativo del siglo XXI	55
--	----

2.1.2 Wikis universitarios: aplicaciones, criterios y casos.	63
--	----

2.2	Herramientas y productos derivados de una implementación de wikis universitarios:	
	Aplicación de learning commons y producción de big data.	66
2.2.1	Learning commons: principios de colaboración y la importancia de las masas.	66
2.2.2	Big data y open data: los resultados del proceso de la información al conocimiento colaborativo.	75
2.3	Orientando la implementación de wikis hacia la construcción del ecosistema digital de la Facultad de Ciencias de la UNAM.	82

Capítulo 3: El hábitat digital en la Facultad de Ciencias, campus Ciudad Universitaria. 83

3.1	Wikis de la formación universitaria de materias relacionadas a las ciencias duras	83
3.2	El ecosistema digital de la Facultad de Ciencias.	89
3.2.1	La Facultad de Ciencias: historia, desarrollo y otros aspectos.	89
3.2.2	Análisis sobre el Plan de Desarrollo Institucional de la Facultad de Ciencias.	93
3.2.3	Uso pedagógico de las wikis dentro de la Facultad de Ciencias.	97
3.2.3.1	Introducción al Programa de Educación Wikipedia.	97
3.2.3.2	Análisis sobre el wiki de la Facultad de Ciencias.	105
3.3	Observaciones sobre el uso de wikis en la Facultad de Ciencias.	106

Capítulo 4: Propuesta de implementación de wikis universitarios aplicando learning commons en la Facultad de Ciencias. 112

4.1	Facultad de Ciencias y movimiento ciencia abierta.	112
4.2	Propuesta para el uso de wikis universitarios en la Facultad de Ciencias	115
4.2.1	Fase 1: investigación sobre la comunidad de la Facultad de Ciencias.	119
4.2.2	Fase 2: diseño y planeación de las estrategias de implementación de sistemas de enseñanza y aprendizaje basado en wikis.	124

4.2.3	Fase 3: evaluación del sistema implementado en la Facultad de Ciencias.	137
4.3	Viabilidad de la implementación de un sistema wiki basado en learning commons dentro de la Facultad de Ciencias.	139
<i>CONCLUSIONES</i>		144
<i>BIBLIOGRAFÍA</i>		149
<i>OBRAS CONSULTADAS</i>		158
<i>TABLA DE FIGURAS</i>		163

INTRODUCCIÓN

El uso de wikis y de Wikipedia dentro del entorno universitario permite compartir la información que generan las investigaciones y trabajos realizados por los integrantes de la comunidad universitaria. Estos requieren de criterios y lineamientos para ser utilizados como espacios de colaboración para las distintas áreas de conocimiento que existen, por lo que hay algunas publicaciones que definen estos criterios para aplicar estas herramientas digitales en los entornos educativos.

Debido a su dinámica resulta útil implementar estas herramientas dentro del ámbito educativo, especialmente en las áreas de conocimiento conocido como ciencias duras las cuales se rigen por metodologías rigurosas (como los métodos estadísticos, clasificatorios, definitorios, entre otros) y algunos ejemplos de éstas son: matemáticas, física, química y biología, áreas y campos de conocimiento que son indispensables en el desarrollo de nuevas tecnologías.

Cabe destacar que los datos generados por las investigaciones realizadas en ciencias duras crean oportunidades de desarrollo en la investigación y sus aplicaciones. Estos datos e información recopilada pueden llevar a la creación de conocimiento y el compartir toda esta producción de una forma más libre puede facilitar que investigadores y estudiantes de diferentes partes del mundo conozcan sobre lo que se está realizando para poder replicarlo, desarrollarlo e incluso contribuir a estos trabajos.

Estas dinámicas de compartición de datos y colaboración se ven fortalecidas gracias a la ciencia abierta que es un movimiento impulsado por organizaciones gubernamentales, no gubernamentales y entidades académicas (como universidades, centros de investigación, asociaciones científicas y bibliotecarias, entre otras) que buscan cumplir con el objetivo de que la transparencia y la colaboración en el desarrollo de escritos e información para la construcción del conocimiento impulsen el desarrollo de estas áreas de conocimiento.

A pesar de ser un movimiento que tiene como objetivo el trabajo colaborativo, fortalecimiento de la transparencia y uso de la información para adquirir mayor precisión en los resultados generados, muy pocas instituciones educativas han desarrollado planes o programas que concienticen o eduquen al estudiante en estos aspectos que pueden fortalecer su desarrollo, tanto personal como profesional.

Por ejemplo, el Centro para la ciencia abierta (Center for Open Science (COS)) se compone de 23 miembros, de los cuales sólo dos son universidades (la Universidad de Notre Dame y la Universidad de California en Riverside).¹ Otro ejemplo se encuentra en las estadísticas de la OCDE sobre ciencia, tecnología e industria del 2012, sólo 26 países reformaron o crearon leyes y políticas públicas que fomentarán y promoverán la creación de ciencia abierta, tomando como ejemplos a Alemania, Australia, Sudáfrica, España y Estados Unidos, entre otros países. Sin

¹ Center for Open Science. About the Center for Open Science. [En línea]. 2011. [Consulta 12 junio 2017]. Disponible en: <https://cos.io/about/our-partners/>

embargo, muchas de sus políticas van vinculadas hacia la promoción del acceso abierto y la infraestructura de almacenamiento de datos digitales y no hacia la colaboración o creación de datos abiertos.²

Tan sólo en México, es gracias a la reforma realizada el 8 de diciembre del 2015 a la Ley de Ciencia y Tecnología, que se han desarrollado propuestas y programas que apoyan el desarrollo de los movimientos Abiertos (a destacar el movimiento de Acceso Abierto, Datos Abiertos, Gobierno Abierto, etc.), pero todos tienen un impacto que sólo tiene como objetivo alcanzar a investigadores y académicos y/o estudiantes de posgrados, quitando la posibilidad de tener un enfoque que los dirija hacia la creación de ciencia abierta desde el comienzo de la formación profesional y académica, por lo que es importante enfocar estos esfuerzos no sólo a educar e informar a cierto sector de la comunidad académica que ya posee experiencia y conocimientos en la producción de información científica sino que también se informe a estudiantes, académicos y sociedad en general sobre estos procesos y vías que es el pan de cada día de la comunidad académica y científica.³

Es importante mencionar que durante la formación universitaria existen pocos espacios en los que uno se puede preparar para la publicación de contenidos relevantes para su profesión. A no ser que el estudiante tome la iniciativa, éste puede aprender a través de la gran cantidad de recursos didácticos que existen en

² Organización de Comercio y Desarrollo Económico. Perfiles de políticas sobre ciencia, tecnología e industria: fortaleciendo las interacciones para la innovación. [En línea]. 2012. [Consulta 30 agosto 2016]. Disponible en: http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-science-technology-and-industry-outlook-2012_sti_outlook-2012-en

³ Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Ley de Ciencia y Tecnología. Diario Oficial de la Federación. México. [En línea]. 2015 [Consulta 30 agosto 2016]. Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/242_081215.pdf

la web y los cuales enseñan cómo crear artículos de investigación o divulgación sobre un tema en general o en específico. Incluso existen plataformas que permiten crear estos contenidos y ponerlos a disposición de usuarios que se encuentran en la web (Blogger, Wordpress, Weebly, Tumblr, entre otros).

Por lo que el comenzar a plantearse si el uso de estas herramientas dentro de la formación universitaria puede desempeñar un papel importante en un área especializada como lo son las ciencias duras. Además, permitiría averiguar si hay instituciones que actualmente utilizan estas nuevas dinámicas en la formación de sus estudiantes y conocer si al crear espacios colaborativos con ayuda de estas herramientas se apoya al desarrollo de la ciencia abierta.

En caso de que sí haya instituciones de educación superior que emplean estas herramientas, es importante conocer si existen políticas que regulen la creación y uso de estos espacios colaborativos, quiénes participan y cómo participan, además de averiguar si las ciencias duras pueden desarrollarse dentro del movimiento de ciencia abierta y cómo lo harían.

El principal objetivo para desarrollar este trabajo es el realizar una propuesta con lineamientos y criterios de las “wikis” y “Wikipedia” dentro de los entornos universitarios especializados en ciencias duras, los cuales contribuyen a la construcción del fenómeno ciencia abierta. Todo esto aplicado en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México, campus Ciudad Universitaria. Los objetivos de esta propuesta son identificar la importancia de las

wikis especializadas en ciencias duras en la Facultad de Ciencias a comparación de otras universidades (de las cuales se presentan algunos casos), conocer los métodos y dinámicas que se aplican en espacios colaborativos dentro de esta área, determinar los participantes y objetivos de la creación de las wikis, analizar a instituciones educativas que utilicen estos espacios para la formación académica en ciencias duras, describir la importancia de estas herramientas en la construcción del conocimiento y dentro del movimiento de ciencia abierta y recopilar información sobre el impacto que tienen estos espacios en relación con dicho movimiento.

La estructura de este trabajo se compone de cuatro capítulos. En el primer capítulo se desglosan elementos cruciales para el entendimiento y aplicación de wikis dentro del ámbito educativo como el origen del concepto wiki, aplicaciones, algunos conceptos relacionados y su evolución, la aplicación de wikis dentro de la formación universitaria y las diferencias que existen dependiendo del área de conocimiento en que se aplican ya sean humanidades, ciencias sociales o ciencias duras. Después se abordan los elementos característicos que poseen las ciencias duras los cuales impactan en la implementación de wikis en su enseñanza. En este punto se explica el movimiento ciencia abierta y la importancia de la colaboración que es clave para el desarrollo de un sistema wiki especializado en ciencias duras.

En el capítulo 2, se realiza un bosquejo sobre el ecosistema digital y los elementos que componen la creación de este sistema de wikis especializados en ciencias duras. Desde una investigación que desarrolla lo qué es un ecosistema digital hasta una descripción de usuarios inmigrantes y nativos digitales (grupos que

actualmente se encuentran en una revolución educativa del S. XXI), la aplicación de wikis en entornos universitarios junto con criterios y casos de estudio y algunas de las herramientas y productos que pueden resultar derivados de una implementación de estos sistemas wikis enfocados al apoyo de la enseñanza y aprendizaje, entre estos se encuentran los principios de colaboración conocidos como information commons y learning commons. Cabe destacar que de acuerdo a los artículos y fuentes consultadas existen dos vertientes en los information commons, la primera se enfoca en la creación de espacios de colaboración y aprendizaje a través de productos digitales que funcionan a través de ambientes colaborativos y la segunda tienen como objetivo la integración de impresos y recursos tecnológicos, apoyando y permitiendo el acceso a bienes comunes de información. Para este trabajo se aborda a los information commons desde la vertiente de bienes comunes de información, los cuales pueden alimentar big data y open data, mientras se enfocan estas contribuciones hacia el fortalecimiento y desarrollo de ciencia abierta.

En el capítulo 3, se habla sobre la Facultad de Ciencias enfocándose en su historia, un análisis de su plan de desarrollo institucional y del uso pedagógico de las wikis dentro de la Facultad de Ciencias, cabe mencionar que ésta ya tiene un proyecto de wikis desarrollado e implementado por lo que se realiza una investigación, análisis y observaciones sobre su actual programa para tener un conocimiento sobre las bases que posee la institución en la implementación de wikis en sus métodos de enseñanza y aprendizaje.

En el capítulo cuatro se presenta la propuesta para la Facultad de Ciencias sobre la implementación de un sistema wiki especializado en ciencias duras en aras a contribuir al movimiento de la ciencia abierta.

Capítulo 1. Uso de wikis en el entorno universitario especializado en ciencias duras dentro de la ciencia abierta

“No todos necesitan una wiki. No todos quieren una wiki. No toda situación se beneficia de convertirse en discusión abierta o foro colaborativo.”

(Leuf, Bo y Cunningham, Ward.)

La universidad a manera de institución se establece como un centro de difusión, producción y preservación de conocimiento e información, por ello creó funciones dentro de la misma que se encargan de administrar, adquirir, seleccionar, organizar y difundir la información dentro y fuera de la misma.

Con el paso del tiempo, se transformaron en puntos concentrados en los que investigadores, docentes y estudiantes procesan la información a la cual se tiene acceso por los recursos que adquieren y proporcionan estas instituciones. Al principio se proporcionaba de forma tradicional y lineal (es decir, con la presencia física del usuario dentro de estas instituciones y la solicitud de los materiales en sus diversos soportes), pero es gracias a las tecnologías, la accesibilidad y difusión de estos recursos se encuentran disponibles a través de dispositivos móviles y una conexión de red. La implementación de estas herramientas dentro de las instituciones ha permitido un fácil y rápido acceso a los recursos de información e incluso han intervenido dentro de los modelos de enseñanza, métodos y técnicas de recopilación, análisis, manejo y difusión de datos de las investigaciones que se realizan en las mismas.

Por ello, se han desarrollado herramientas que apoyan y facilitan el trabajo de investigadores, docentes y estudiantes, ya que permiten la creación de documentos, la acción de compartirlos y difundirlos sin importar la distancia o requerir de la presencia física. En la actualidad, se pueden tomar clases, recibir trabajos, comentarios y críticas a través de medios electrónicos, además de permitir el realizar entrevistas, encuestas y cuestionarios, de formas más sencillas que con medios tradicionales y análogos. En sí, la tecnología permite mayor libertad, además de versatilidad en la creación de contenidos y en su difusión, lo que ha desencadenado nuevas dinámicas de trabajo, creación de licencias y movimientos que apoyan la filosofía con la cual la Internet fue creada.

Estos principios de apertura y constante comunicación han generado herramientas y contenidos que por su misma flexibilidad permiten la difusión e incluso la oportunidad de su modificación o desarrollo para una mayor precisión, lograr un contenido más enriquecido y con ello un mayor impacto, pues la contribución derivada del análisis y proceso de varios puntos de vista, agrega al producto una visión más clara, completa y se puede llegar a considerar, más universal.

Un ejemplo de esto son las wikis, que se definen como una aplicación informática que ofrece a los usuarios la oportunidad de añadir contenidos y editar los que ya existen, lo que permite el desarrollo de los métodos de enseñanza y la investigación, creando ventajas para ambos.

Aunque las wikis aún no poseen un reconocimiento sólido por parte de las instituciones y el grupo académico, gracias al esfuerzo del Programa de Educación Wikimedia, en los últimos años varias asociaciones de estudiantes, profesores voluntarios y diferentes instituciones (como la UNAM y el Colegio de México) han buscado respaldar la información publicada en estos sitios. Por lo que comienza a convertirse en una herramienta útil que se ha utilizado para crear sitios con fuentes de información fiables y válidas (como Wikipedia) y demuestra su relevancia para investigadores, docentes, alumnos y público en general. Aún no se pueden considerar alguno de sus apartados y aportaciones en una fuente de información de primer nivel, sin embargo, las referencias al final de una entrada publicada en estos sitios se pueden utilizar como una fuente de información a tercer nivel lo que apoya al usuario a profundizar en la temática tanto como lo desee.

Es importante destacar que las wikis son diferentes en cuanto a la temática o área de conocimiento a la que se dedican, por ejemplo, una wiki especializada en humanidades o ciencias sociales no se trabaja de la misma manera que una de ciencias duras. Así que es importante establecer las diferencias entre áreas de conocimiento que existen para identificar estas prácticas y cómo impactan a la construcción de conocimiento y al uso de la información que se registra en estos espacios.

También se busca establecer una meta que se puede alcanzar con el uso de estas herramientas y las dinámicas que ofrecen como la posibilidad de apoyar el

desarrollo de la ciencia abierta, la cual es un movimiento que estimula la colaboración y contribución entre distintos elementos, permitiendo el compartir datos, notas, críticas y otros procesos en los cuales se pueden notar ciertas similitudes con los principios y objetivos con los que fueron creadas las wikis.

Se puede decir que las wikis funcionan como ladrillos de una construcción la cual, dependiendo del área o temática a desarrollar, diseña una arquitectura determinada que satisfaga sus necesidades y objetivos (lo que es mucho más sencillo dentro de una wiki, ya que esta herramienta está planeada y desarrollada por la comunidad de usuarios). El siguiente paso es desarrollar con base a los principios de la ciencia abierta, ciudades de información (algo así como conjuntos de edificios de información con distintas temáticas) las cuales al utilizar el “modelo de contenidos” con los que se desarrollan las wikis, generan relaciones más profundas y relevantes lo que resulta en una mejor distribución y comprensión de los contenidos desarrollados dentro de los mismos espacios colaborativos.

A continuación, se desarrollan los fundamentos teóricos de los distintos elementos que se mencionaron previamente los cuales son: las wikis y la cultura “wiki”, el área de conocimiento denominado como “ciencias duras” y el concepto conocido como “ciencia abierta”.

1.1 Las wikis: origen, desarrollo y uso

1.1.1 El origen del concepto “wiki” y sus diversas aplicaciones

El primer wiki fue desarrollado en 1994 por Ward Cunningham y lo creó como un complemento del Repositorio Portland, el cual es un sitio web que contiene documentación sobre Patrones de Diseño.

Al principio fue concebido como una base de datos de colaboración, con el fin de facilitar el intercambio de ideas entre los programadores. El propio Cunningham data el inicio oficial de WikiWikiWeb el 25 de marzo de 1995 y comenzó con este grupo de desarrolladores de software que se reunieron bajo el nombre de “El Grupo de Hillside”. Al comenzar este proyecto, estaba el problema de que los contenidos más antiguos de la lista de distribución tienden a ser enterrados bajo los mensajes más recientes por lo que Cunningham propuso un proceso que consistía en recoger ideas en un conjunto de páginas que se editen de forma colectiva. De hecho, el propio Cunningham publicó en este sitio un post que cito a continuación:

“-El plan es que las partes interesadas escriban páginas web sobre las personas, proyectos y patrones que han cambiado la forma en que se programan.” Y agrega lo siguiente: “... Piensen en ello como una lista moderada, donde cualquiera puede ser moderador y todo está

*archivado. No es exactamente un chat, aun así, la conversación es posible.*⁴

Con esta prueba, Cunningham, el padre de la idea wiki, crea esta aplicación que reside en un servidor web y a la que se accede con cualquier navegador.

Ahora algunos de los usos comunes de las wikis son: bases de datos de hipertexto para investigar y escribir, administrador de conocimiento, herramientas de colaboración para crear y mantener documentos que necesitan constante actualización, así como manuales de procedimiento, contenido para instrucción académica y una especie de bitácora web más flexible. Mattison explica que estas aplicaciones describen por sí mismo el contenido mientras permiten la edición colaborativa, comentarios y discusión relacionada, generalmente registradas en estas bitácoras web. Incluso algunos sitios maduros pueden caer en la categoría de Sistemas de Administración de Contenido Web.⁵

Adell menciona que esta aplicación permite que una comunidad dispersa de usuarios edite páginas web usando un navegador y formularios web⁶. Poco a poco se desarrolló y comenzó a utilizarse más allá de la discusión de ideas y patrones

⁴ Cunningham, Ward. WikiHistory. [En línea]. 2014 [Consulta 30 agosto 2016]. Disponible en: <http://c2.com/cgi/wiki?WikiHistory>. Véase también: Informal History of Programming Ideas. [En línea]. 2013. Disponible en: <http://c2.com/cgi/wiki?InformalHistoryOfProgrammingIdeas>

⁵ Mattison, David. Quickiwiki, Swiki, Twiki, Zwiki and the Plone wars: Wiki as a PIM and collaborative content tool. Searcher. [En línea]. Abril 2003. Vol. 11, no. 4. [Consulta 30 agosto 2016]. Disponible en: <http://www.infotoday.com/searcher/apr03/mattison.shtml>

⁶ Adell, Jordi. Wikis en educación. Universitat Jaume I. [En línea]. P. 2 [Consulta 30 agosto 2016]. Disponible en: http://www.uch.edu.ar/Imágenes/contenidos/Adell_Wikis_MEC.pdf

entre desarrolladores de software. Un ejemplo de otro tipo de aplicaciones es Wikipedia.

Este sitio web, es uno de los sitios de trabajos de referencia gratuitos los cuales cuentan con antecedente a los trabajos de referencia tradicionales, tales como la reconocida Enciclopedia Brittanica. En estos trabajos que buscaban proveer información comprensiva, se dividen las tareas en la recopilación de información, en revisar los hechos y presentación de la información a través de grupos de especialistas que al realizarlo obtienen incentivos monetarios. En el caso de Wikipedia, este presenta un enfoque alternativo organizacional para cumplir la misma meta que los compiladores convencionales de las enciclopedias. Por lo que Wikipedia, actúa como una plataforma en línea abierta, permitiendo que cualquier usuario cree nuevos artículos y cualquiera puede editar el contenido, sin ofrecer a los autores recompensas financieras.⁷

De hecho, Lerga y Aibar, “Wikipedia es una enciclopedia virtual de acceso libre que se construye colaborativamente. Sus páginas web usan la tecnología wiki, que permite que cualquier persona que acceda pueda modificar su contenido. Que sea libre significa que el acceso a la información es gratuito y la licencia de uso permite al usuario intercambiar, modificar, copiar y distribuir la información sin restricciones.”⁸

⁷ Alexy, Oliver. y Reitzig, Markus. What’s “new” about new form of organizing? Academy of Management Review [En línea]. 2014, Vol. 39, no. 2. P. 162-163.[Consulta 30 agosto 2016] Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5465/amr.2011.0436>

⁸ Lerga, Maura y Aibar, Eduard. Guía de Buenas Prácticas para el uso docente de Wikipedia en la Universidad. España; Universitat Oberta de Catalunya. [En línea]. 2014. P. 1. [Consulta 30 agosto 2016] Disponible en: <http://bit.ly/2imdeq3>

Para entender un poco sobre este modelo alternativo organizacional, se requiere hablar un poco de sus normativas compartidas y aplicadas en todas las versiones lingüísticas y que son llamados los cinco pilares de la Wikipedia. Estos pilares provienen del espíritu fundacional de Wikipedia y constituyen su decálogo básico de funcionamiento:

- ✧ Busca recopilar conocimiento, no crearlo.
- ✧ Neutralidad: Hay que presentar la información desde un punto de vista neutral, mediante la cita de fuentes autorizadas que se puedan verificar.
- ✧ Contenido libre: Todo el mundo puede colaborar y distribuir el contenido, respetando los derechos de los autores que no quieren que sea de esta manera.
- ✧ Etiqueta: Se debe respetar al resto de personas que contribuyen a los contenidos y no intentar imponer puntos de vista personales, actuando de buena fe y evitando ataques personales.
- ✧ No hay normas inamovibles: La edición es continua, siempre se puede mejorar y siempre se puede recuperar una versión antigua (en caso de que se estropee por accidente algún artículo, por ejemplo).

Todo lo anterior se complementa con dos políticas adicionales:

- ❖ Verificabilidad: debe poderse comprobar que la información añadida ha sido publicada por otras fuentes autorizadas.

- ❖ Ausencia de trabajos inéditos: Wikipedia no publica información original ni trabajos inéditos (material no publicado, ensayos, resultados parciales de investigaciones en curso).

Al hablar de una wiki, Cunningham la denomina como “la base de datos más simple que podría funcionar.” La wiki es rápida y sencilla de editar, tanto por uno mismo como invitando a los usuarios a contribuir. Por añadidura, si sigues encabezamientos convencionales wikis, las páginas automáticamente y elegantemente se interrelacionan unas con otras en formas significativas.⁹

Leuf y Cunningham mencionan algunas características que permiten identificar y diferenciar a las wikis de un sitio web regular:

- ✓ Invita a todos los usuarios a editar cualquier página o crear nuevas páginas dentro del sitio Web wiki, usando una planilla sencilla de un navegador Web sin ningún complemento.
- ✓ Las wikis promueven asociaciones temáticas significativas entre diferentes páginas al crear una página enlace intuitivamente sencilla y al ir desglosando un objetivo intencionado de página y si existe o no.
- ✓ Un wiki no es un sitio elaborado cuidadosamente para visitantes casuales. En su lugar, busca involucrar al visitante en un proceso

⁹ Leuf, Bo y Cunningham, Ward. The Wiki Way: Quick collaboration on the web. Boston: México; Addison Wesley, 2001. P. 15.

continuo de creación y colaboración que cambian constantemente en el sitio panorama Web.

Las wikis son un espacio de colaboración, si bien uno muy inusual por su libertad total, fácil acceso y uso, además de los encabezamientos convencionales simples y uniformes que le proporcionan una aparente falta de estructura formal, también es una forma de organizar y relacionar el conocimiento, lo que resulta ser el principal objetivo del usuario wiki.¹⁰

Además, al incluir recursos externos, puedes encontrar comentarios realizados por los creadores o usuarios, índices, resúmenes, en sí una gran cantidad de elementos que enriquecen estas entradas y permitan búsquedas más refinadas a preguntas ambiguas o demasiado generales.

Las wikis permiten relacionar sitios y encontrar una red de información con referencias cruzadas que facilitan la colaboración y creación conjunta de más conocimientos y paquetes de información útil, tanto a los expertos como al usuario novicio en el tema¹¹, lo que no sólo habla de una accesibilidad poco común en recursos de información, sino que permite que una red de información vaya estructurándose y formándose gracias a la colaboración y supervisión de todos los participantes dentro de estos sitios, por lo que genera módulos y rutinas que apoyan

¹⁰ *Ibid.* P. 16.

¹¹ *Ibid.* P. 86.

estos procesos colaborativos en la creación de conocimiento. Por ejemplo, dentro de las wikis existe un módulo denominado “Biblioteca”, el cual se construye a través de subrutinas de entradas que se ejecutan primero en una sección no sometida lo que define un número de variables y fallas que pueden utilizarse más tarde. El análisis de este módulo se estructura toscamente y después con ayuda de los módulos de subrutina se comienza a limpiar estas secciones para que sean funcionales.¹²

El diseño de una wiki requiere de diferentes etapas como el preámbulo, la petición y la creación de caminos que permiten rescatar los registros y estén bien estructurados, mientras remueven ítems innecesarios para proveer respuestas a las preguntas realizadas. Por lo que es necesario el considerar las ventajas y desventajas de estos servidores estilo-wiki antes de implementar un sistema wiki y éstas se presentan a continuación¹³:

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Su flexibilidad inusual implica que no siempre es requerido en circunstancias particulares.	Si es demasiado abierto, provee poca visibilidad y enlaces forzados entre contribuciones y los que realizaron la contribución.
La “administración de enlaces” para enriquecer las opciones de navegación proveen interrelaciones automáticas, basadas en encabezamientos temáticos y la creación de jerarquías usualmente representados y establecidos por los usuarios.	Si está poco estructurado, existe una libertad inaceptable en cómo el material recibe contribuciones y se organiza.
Permite relaciones comparativas que son difíciles de crear en la Web tradicional	

Figura 1. Tabla de ventajas y desventajas del uso de wikis. Fuente: Elaboración propia.

¹²Ibíd. P. 248.

¹³Ibíd. P. 30.

En la tabla anterior, las ventajas superan las desventajas presentadas reforzando la inversión positiva que conlleva implementar un sistema de wikis para fomentar la colaboración y construcción de redes de información y conocimiento. Por parte de las desventajas, más adelante se desarrolla un elemento que solventa los problemas que puedan presentar en la implementación de una wiki.

De acuerdo con Cunningham y Leuf los criterios para el desarrollo de wikis útiles son:¹⁴

- Utiliza un modelo simple de navegación, con una rápida referencia cruzada como método para fortalecer vínculos “un clic a distancia”. (El método también asegura enlaces que no estén rotos, al menos con los hipervínculos entre páginas wiki)
- Editar el contenido “a un clic de distancia” al teclear en el texto dentro del navegador web, usando un lenguaje de marcado simple cuando se necesite.
- Cualquiera en el mundo puede cambiar lo que sea (o regresar una versión anterior)
- Provee una recuperación rápida; los enlaces son títulos de páginas.
- Esto se traduce en una vista pragmática de menos es más y más es menos; algunos de los efectos consecuencia de este modelo de navegación son: Muchos puntos de acceso mutables, incluyendo una lista de historial de cambios; reestructuración flexible de las páginas

¹⁴ *Ibid.* P. 86.

de referencia cruzada que refleje nuevas relaciones y multiconexiones que permiten discusiones no-lineales

→ Fácil de escribir y fácil en colaboración.

Todos estos criterios y características también se aplicaron en otras herramientas digitales simples que apoyaban a una comunidad o comunidades a realizar sus labores y alcanzar sus objetivos a través de la edición colaborativa de ideas. Sin embargo, como resultado de la práctica constante y su uso se comenzó a crear principios que sirvieron de base para órdenes alternativos organizacionales y sociales. En sí, la “wiki” pasó de ser una herramienta a una guía de comportamiento social en la red. Incluso el propio Cunningham establece la diferencia entre las wikis como herramientas y el concepto “wiki” ya que éste aloja una serie de principios y fundamentos de convivencia y organización que se le denominó como “cultura wiki” el cual se desarrolla a continuación.

1.1.2 Cultura wiki y su evolución

Leuf y Cunningham definen a la cultura wiki como una serie de premisas aplicables al entorno creado utilizando herramientas wiki. Estos principios funcionan como un conjunto de manifestaciones intelectuales humanas que se agrupan colectivamente

buscando el crecimiento mientras mantienen condiciones sustentables y sostenibles para su desarrollo.¹⁵

En el sentido wiki, todo esto es aplicable dentro de estos entornos y se tiene como objetivos el seguir creciendo a través de las expresiones de distintos contribuyentes y el continuo proceso de edición que son equivalentes a las cualidades de crecimiento y evolución que la filosofía wiki postula.¹⁶ Es aquí en dónde resalta una característica inherente en estas herramientas:

“Las wikis están socialmente orientadas, es software basado en páginas web que permiten la edición de plataformas cruzadas y la redistribución de contenido original.”¹⁷

Conforme a la cita anterior estas herramientas aseguran al propio usuario o la comunidad que las utiliza como los encargados en definir el uso de las wikis. Son ellos los que establecen sus reglas y normas e incluso existen normativas que pueden incorporarse a las que ya fueron creadas y acordados con el objetivo de fomentar una mejor convivencia y aplicación de las mismas. El ser una aplicación socialmente orientada presenta la oportunidad de satisfacer las necesidades de los usuarios que la utilizan y proporciona el poder de corregir errores o fallas que se perciban en el trabajo realizado.

¹⁵ *Ibíd.* P. 321

¹⁶ *Ídem.*

¹⁷ Ruth, Alison y Houghton, Luke. The wiki way of learning. Australasian Journal of Educational Technology. [En línea]. 2009. Vol. 25; no. 2. P. 1. [Consulta 30 agosto 2016]. Disponible en: <http://bit.ly/2h5L1XU>

He aquí el comienzo de todo éxito en una wiki. En sí, para crear una wiki de provecho que se apegue a esta filosofía wiki la comunidad en la que se implementa esta herramienta tiene que ser consciente de que es una *comunidad abierta*.

Cunningham, creador de esta herramienta asegura que al principio las dinámicas de convivencia y edición colaborativa pueden ser frustrantes e incluso poco amigables, pero al entender que la comunidad en dónde se escribe es *abierto* apoya a que los usuarios adopten actitudes más flexibles y correctas. En este sentido y conforme pasa el tiempo, se comprende la importancia de escuchar el punto de vista del otro y contribuye al mismo con algo nuevo que se puede aportar.

Esto lo denomina como un “shock cultural” (el término en inglés “cultural shock”)¹⁸ y además, Cunningham destaca que no existe el acuerdo total, lo que sí existe es el desarrollo del respeto y un creciente sentimiento de solidaridad para la contribución y edición de estos textos.¹⁹

Tanto Cunningham como Leuf, al acuñar el concepto “wiki”, destacan esta diferencia que maneja y comprende todo este bagaje de conocimientos sobre comportamiento social que tiene de origen el uso de una herramienta de esta índole, además de señalar todos los principios y criterios que hemos mencionado anteriormente y las ventajas que conlleva el tener una herramienta wiki.²⁰

¹⁸ Cunningham, Ward. Culture Shock. [En línea]. 2014. [Consulta 30 agosto 2016]. Disponible en: <http://c2.com/cgi/wiki?CultureShock>

¹⁹ Leuf, Bo y Cunningham, Ward. Op. cit. Prólogo.

²⁰ *Ídem*.

Todas estas dinámicas de convivencia y conversación, pueden tener diferentes normas aplicadas aparte de las que postula la propia herramienta y el uso que se le brinde a la misma. Leuf y Cunningham, mencionan tres potenciales usos incluyendo como ejemplo un estudio de caso por cada uno de ellos.²¹ Para este trabajo sólo se desarrollan dos de ellos: empresarial y educativo.

En el caso empresarial, se menciona a la empresa Motorola que estableció wikis para sus trabajadores con el fin de llevar un registro de las ideas, comentarios y sugerencias en cada una de sus áreas de trabajo, desde la sección de diseño hasta la administrativa y la de marketing. Esta implementación se llevó a cabo a nivel local, ya que las wikis se utilizaron por áreas de empresas que estaban situadas en diferentes locaciones y el análisis y recopilación de datos funcionaba sólo a este nivel, aunque ciertamente se llevó un control de los otros niveles y la construcción de estos espacios no se estableció más allá del mencionado.

Mientras que en el caso educativo se han desarrollado de forma más acelerada ya que existen universidades que utilizan el potencial de las wikis en la intervención y desarrollo de métodos de enseñanza lo que resulta interesante una vez que se analizan los diferentes criterios que algunos autores establecen para que una dinámica educativa de este tipo se aplique de la mejor manera posible y con un mejor resultado a la hora de su aplicación.

²¹ *Ibid.* P. 321.

De hecho, existen varios casos y aplicaciones exitosas que no sólo se desarrollan en el área docente de estos centros de formación, sino en el área de investigaciones lo que resulta fundamental para el crecimiento de estas las mismas, lo que además aporta a la institución en la que se forman. A continuación, se desarrollará con más profundidad el papel de las wikis dentro de la formación universitaria.

1.1.3 Las wikis dentro de la formación universitaria: aplicaciones e impacto

Como se menciona en la introducción, al aplicar tecnologías a distintos ámbitos de la sociedad se abrió el paso a la creación de herramientas y desarrollo de aplicaciones especializadas en apoyar sectores y dinámicas de trabajo, como la educación. A continuación, se presenta la siguiente cita:

“Uno de los mayores impactos que Internet ha tenido en la educación ha sido la disponibilidad de una amplia variedad de recursos educativos en abierto (materiales de curso, guías de estudio, colecciones de ejercicios, programas, etc.) accesibles gratuitamente en la Red. Este fenómeno tiene sus raíces en lo que se ha llamado el movimiento para los recursos educativos en abierto (Open Educational Resources movement, OER).

Los inicios de este movimiento se pueden situar en 2001 en EEUU, cuando el MIT (Massachusetts Institute of Technology) creó la iniciativa OpenCourseWare, que consistía en poner en línea todos los materiales docentes de sus cursos, de forma gratuita y abierta para todos. Esta iniciativa se extendió a otras

*universidades y actualmente hay en todo el mundo muchos proyectos similares, que refuerzan y amplían el alcance del movimiento para los recursos educativos en abierto.*²²

El papel de las wikis dentro de la formación universitaria demuestran ser un buen ejemplo de cómo las tecnologías permiten nuevos enfoques para alcanzar un aprendizaje conjunto involucrando al docente y al alumno mejorando su relación y permite desarrollar y crear en conjunto productos que cumplan con los objetivos que se fijan dentro de la institución.

Con base en los principios de la propia universidad, estas herramientas pueden fundamentar e incluso relacionarse con el objetivo de mejorar la experiencia de aprendizaje y de enseñanza, gracias a la apertura, mayor comunicación y constante colaboración de todas las partes integradas. La actualización de los contenidos a enseñar sería más completa para el docente y esto se respalda con los casos de wikis desarrolladas por investigadores que tienen como objetivo compartir datos, estrategias, métodos y resultados para lograr productos más universales y completos, lo que genera una buena ayuda al docente que requiere la constante actualización para poder formar al estudiante. Y así como el estudiante puede explotar este universo de información colaborativa, el docente puede guiarlo y profundizar tanto como lo requiera, de igual forma el investigador puede completar

²² Lerga, Maura y Aibar, Eduard. Op. cit. P. 8.

y entender los puntos que omite dentro de sus propias investigaciones gracias a las colaboraciones de otros especialistas del área.

Esta colaboración puede ser retroalimentativa gracias al esfuerzo conjunto de los integrantes. Por un lado, el investigador al generar productos que actualizan al docente apoya a la formación del estudiante. Así el estudiante puede estar mejor preparado, mientras que el propio docente fomenta activamente la relación aprendizaje-enseñanza, ya que mantiene un flujo constante de información útil y enriquecida por varios puntos de vista. Esta exploración y acceso de información se implementa con el objetivo de que el estudiante comience a formar su pensamiento crítico en torno a la información que procesa y discute sobre lo visto o platicado en clase y generando nuevas interrogantes que pueden llevar a nuevos conocimientos, información actualizada, mayor comunicación entre pares y facilitar la colaboración dentro de una institución educativa.

Existen algunos docentes e investigadores que han aplicado sus conocimientos y trabajan en paralelo con el uso de las wikis para mejorar el aprendizaje e impulsar las actividades académicas. Incluso se han creado algunos lineamientos para el diseño de actividades en wikis dentro de la educación superior. Uno de estos lineamientos los postulan docentes en aplicaciones para la educación superior y son los que elaboraron un marco estructurado que se presenta a continuación:²³

²³ Altanapoulou, Panagiota, Tselios, Nikolaos, Katsanos, Christos, Georgoutsou, María, y Panagiotaki, María Antonia. Wiki-Mediated Activities in Higher Education: Evidence-Based Analysis of Learning Effectiveness across Three Studies. *Journal Educational Technology and Society*. [En línea]. 2015. Vol. 18, no. 4. P 4. [Consulta 30 agosto 2016]. Disponible en: http://www.ifets.info/journals/18_4/39.pdf

- Comenzar por establecer el propósito del proyecto wiki
- Definir y clasificar las metas de aprendizaje del proyecto wiki.
- Diseño de un contexto abundante y un problema que apoye el cumplimiento del propósito y las metas.
- Prepara a los estudiantes para trabajar en un nuevo entorno.
- Promover el proceso colaborativo a través del cual activa el aprendizaje social que puede tomar lugar.

Gracias a esto se han desarrollado actividades basadas en wikis y se pueden agrupar en tres clases: construcción del conocimiento, pensamiento crítico y aplicación de contexto.²⁴ De hecho una buena motivación para aplicar las wikis dentro de los métodos de enseñanza que se imparten en estas instituciones, se presenta en la siguiente cita:

“El compartir y la creación de conocimiento es el núcleo de innovación en todos los campos –ciencia, arte y negocios- y la innovación es la fuerza de empuje para la riqueza creativa... La información puede compartirse en grandes cantidades, sin ningún entendimiento o conocimiento generado. El conocimiento no puede ser transferido; sólo puede ser formulado, a través de un proceso de entendimiento, a través de personas que interpreten información y realicen juicios con base en ello... Grandes

²⁴ Ídem.

*mareas de información nos bañan todos los días. No necesitamos más información, necesitamos más entendimiento. (Leadbeater, 2000:12)*²⁵

En sí menciona un punto importante que se ha discutido y se apoya dentro de la disciplina bibliotecológica y este es, que la información no es lo mismo que el conocimiento, sino que éste último se desarrolla con base en el análisis y proceso de la información que se genera a través del entendimiento y capacidad del sujeto para apropiarse de ella cuando se recibe a través de distintos medios, estímulos y condiciones en las que vive. De esta reflexión, surgen los siguientes cuestionamientos ¿cómo pueden ayudar las wikis para generar “entendimiento” dentro de las personas? ¿es posible que una herramienta de este tipo pueda facilitar e inculcar esta habilidad crítica dentro de los estudiantes? ¿y cuál es su utilidad?

De acuerdo con distintos estudios, las wikis integradas a los procesos de enseñanza han demostrado el desarrollo de ciertas habilidades dentro de los estudiantes lo que no se ha logrado con los métodos de enseñanza tradicional, uno de ellos es interés en la propia evaluación, manejo de información y consulta de referencias, desarrollo de habilidades de comprensión y de pensamiento crítico. Esto se puede justificar en la siguiente cita:

“Las wikis fomentan y apoyan el diálogo, la colaboración, la retórica ensayística o asociativa sobre la retórica de tesis monológica. La apertura

²⁵ Bruns, Axel y Humphreys, Sal. Wikis in Teaching and Assessment: The M/Cyclopedia Project. Australia: Queensland University of Technology. [En línea]. 2005 Vol. 25; no. 2. P. 1. [Consulta 30 agosto 2016] Disponible en: <http://eprints.qut.edu.au/2289/1/2289.pdf>

de la wiki puede significar un cierre para llegar a un final autoritativo, completo y monólogo. (Morgan, 2004).²⁶

En este sentido, los autores reflexionan sobre las implicaciones que tiene el fomentar un diálogo colaborativo y esto puede llevar a que no se tenga una respuesta absoluta, lo que puede significar una desventaja. Aunque en la siguiente cita destacan un aspecto importante:

“Lo que observa Morgan, es que los procesos involucrados de un modo hilado a un modo documento – o de un modo informal de diálogo entre autores al modo formal de documento- sirve para implementar una especie de meta análisis continuo por parte de los autores; este constante meta-análisis es una forma en la que el estudiante desarrolle sus habilidades de pensamiento crítico.”²⁷

Gracias a estos análisis de los autores se puede observar que el permitir un diálogo colaborativo existen una variedad de opiniones que envuelven al estudiante y gracias a lo que se desarrolló sobre cultura wiki y la comunidad abierta, se observa que el estudiante crece y aprende con base en lo que lee, replica, discute, aprende y escribe.

²⁶ Bruns, Axel y Humphreys, Sal. Op. cit. P. 4.

²⁷ *Ídem.*

A diferencia de los modelos de enseñanza tradicionales que tienen como objetivo el enseñar contenidos a masas, sin importar si el individuo procesa o entiende algo de la información que se le otorga, en estos casos no se está realizando un proceso que permite al sujeto el apropiarse de la información que se le proporciona. A diferencia de las wikis que es un medio digital, se realiza un proceso activo de entendimiento, análisis y registro de la información que conlleva al desarrollo de un juicio y de un conocimiento adquirido.

Aunque para lograr esto, se requiere una constante participación, he aquí el rol del docente el que tiene que fomentar esta participación y encontrar información que le permita un mayor acercamiento y entendimiento de las formas de aprendizaje de los propios estudiantes, que forma parte del marco que muestran docentes e investigadores a la hora de realizar actividades basadas en wikis.

Otros estudios concluyen que estos espacios colaborativos sí han causado impacto dentro de las instituciones de educación superior. A continuación, se presentan citas que hablan sobre proyectos y utilidad de las wikis dentro de las universidades:

“Se puede afirmar que Wikipedia representa precisamente la confluencia de los movimientos de los OER y la web 2.0. Por un lado, es un gigantesco repositorio abierto de conocimiento y de información, con un gran potencial de uso en procesos de aprendizaje en todos los niveles educativos. Y, por otro lado, se ha convertido en un caso ejemplar de producción colaborativa

*de conocimiento mediante el uso de una plataforma virtual que facilita la colaboración a una escala sin precedentes.*²⁸

Desde un productor colaborativo hasta un repositorio gigantesco y abierto de conocimiento, su potencial y uso lo coloca en uno de los sitios web más utilizados, no sólo por la cantidad de información que contiene, sino por las referencias de distintas fuentes y el aprovechamiento de los movimientos como la web 2.0 para poder lograr su objetivo, el cual se ve apoyado por varios autores como se observa a continuación.

“Wikipedia ha entrado con fuerza en la universidad. De hecho, varios estudios muestran que los estudiantes universitarios la utilizan regularmente como obra de referencia, para hacer consultas o para llevar a cabo diversas tareas y trabajos (Brox, 2012; Knight y Pryke, 2012).

*Los estudiantes valoran no sólo la calidad de los artículos de la enciclopedia, sino también la facilidad de acceso a la información y la estructura hipertextual que facilita la navegación, así como la abundancia de referencias y fuentes citadas (Alonso y García, 2013; Lim, 2009).*²⁹

Lo anterior demuestra que no sólo es un trabajo que puede ser utilizado como obra de referencia, sino también como una herramienta de acceso a la información que permite al estudiante el valorar la calidad de los artículos. Además de tener un fuerte

²⁸ Lerga, Maura y Aibar, Eduard. Op. cit. P. 8.

²⁹ *Ídem.*

movimiento de proyectos educativos en los que las distintas universidades aportan y editan los contenidos que presenta Wikipedia:

“En las páginas específicas sobre proyectos educativos de Wikipedia hay información relativa a más de 500 prácticas docentes que han tenido lugar desde 2002 en universidades de alto prestigio, como Columbia, Harvard, Yale y el MIT. También hay información sobre este tipo de proyectos en otras 23 ediciones de Wikipedia, como la catalana, checa, alemana, griega, castellana, francesa, rusa, etc. La mayoría de los cursos han tenido lugar en Estados Unidos, pero también se han realizado en una treintena de países de todo el mundo. Según dicha información, más de 4.500 estudiantes han participado en estos cursos y han añadido a la Wikipedia el equivalente a 20.000 páginas impresas de contenido, en más de 6.000 artículos.”³⁰

¿Qué se puede concluir de esta información? Que las wikis se han vuelto una fuerte base del estudiante en cuanto a obras de referencia y que incluso desarrollan habilidades que se busca formar dentro del estudiante para que pueda desarrollarse de forma personal y profesional, logrando con ello un objetivo que desde hace mucho tiempo se buscaba lograr con la enseñanza tradicional. Por lo que las wikis dentro de recintos universitarios han demostrado su capacidad de llevar a mejores lugares al ámbito educativo superior, puesto que genera nuevos horizontes que explorar y que practicar para una mejora en las prácticas educativas y en el desarrollo de la relación enseñanza-aprendizaje.

³⁰ *Ibíd.* P. 13.

1.1.4 Las wikis en las diferentes áreas: humanidades, ciencias sociales y las ciencias duras

En la introducción se menciona sobre las diferencias que existen al aplicar wikis en las distintas áreas de conocimiento. En este caso, las wikis dentro de cada una de estas áreas han aportado diferentes productos a las mismas, ya que cada una va orientada a distintos objetos de estudio y también a distintos objetivos que alcanzar con sus estudiantes.

En el caso de humanidades, se puede observar que va más orientado hacia la comprensión y discusión de ideas, compartir datos y más que nada la preservación y creación literaria o de intercambio de puntos de vista y de estructuras que van más hacia conceptos abstractos. No se requiere la exactitud o la precisión, sino manejo del lenguaje, comprensión y procesos de entendimiento, discusión e incluso lógica y discurso.

En el caso de las ciencias sociales, existen diferentes enfoques, ya que su objeto de estudio, aunque no es completamente tangible, si puede ser observado o medido con ciertas técnicas e instrumentos, de hecho, las ciencias sociales poseen tendencias metodologías que van desde lo cuantitativo a lo cualitativo lo que resulta un poco difícil un análisis de datos que lleve hacia conceptos y verdades universales. Ya que de acuerdo al contexto y a las características del objeto de estudio es lo que produce ciertos fenómenos y objetos estudiando por estas áreas

de conocimiento. Lo que conlleva a que esta tenga que estar sujeta a condiciones de las cuales no se tiene control.

Sin embargo, al hablar de ciencias duras se abre paso un enfoque distinto que se va a desarrollar en el siguiente apartado.

1.2 Ciencias duras como área de conocimiento

1.2.1 Ciencias duras en la taxonomía de las ciencias: características y ciencias que lo conforman

En el área de conocimiento denominada ciencias duras, se puede constatar que uno de sus objetivos es llegar a verdades universales, no absolutas, ya que al hablar de un absoluto se da por entendido que este no cambia y como lo ha demostrado nuestra historia a lo largo de los años, lo que se conoce como una verdad puede cambiar a raíz de un descubrimiento que puede modificar o incluso desaprobar las teorías tratadas que ya se conocen. De hecho, como se presenta en la siguiente cita:

“John Gribbin (2004, pp. 4-5) afirma que fue Galileo quien “estableció los principios del método científico de investigación, el cual implica comparar teorías (o modelos) con el resultado de observaciones y experimentos”

Esta manera de hacer ciencia a través de teorías verificables experimentalmente es la que ha permitido enormes avances en muchas áreas del conocimiento y en particular en las “ciencias duras”: física, química, matemáticas, biología, etc.

*Entre las principales aportaciones de todos los científicos de estas áreas están la física cuántica, las leyes de la termodinámica, la teoría de la relatividad, la teoría de las estructuras disipativas, la teoría general de los sistemas, la teoría de la información y la cibernética, la biología molecular, los fractales y, ahora, las teorías del caos y de los sistemas complejos.”*³¹

Estas teorías y métodos científicos a través de variables experimentales, ciertamente no son únicas de las ciencias duras pues podemos encontrar que las ciencias sociales las utilizan dentro de sus propias metodologías e incluso ha podido agregar ciertos aportes a ellas. Sin embargo, regresamos a la parte del objeto de estudio, ya que las ciencias duras estudian objetos que pueden ser medidos de forma cuantitativa, rigurosa y precisa, algo que las otras dos áreas no les es tan fácil y esto se debe a la naturaleza de sus objetos de estudio que son tangibles, reaccionan a su entorno y muchas de estas reacciones de pueden replicar o explicar con precisión y certeza.

En este punto surge la pregunta: ¿las wikis pueden apoyar en el desarrollo de las ciencias duras? Sí, aunque desde una perspectiva muy distinta a uno de humanidades o de ciencias sociales, pues en lugar de la discusión de ideas (que sí se puede realizar pero más hacia la parte de comparación de datos y conclusiones que a la creación o comprensión de un fenómeno abstracto o intangible), maneja más la cuestión de compartir datos, replicar experimentos, compartir conclusiones

³¹ Díaz Mata, Alfredo. Tres aproximaciones a la complejidad. México: UNAM; Facultad de Contaduría y Administración. [En línea]. Enero-marzo 2012. Vol. 57, no. 1. P. 6. [Consulta 30 agosto 2016] Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/cya/v57n1/v57n1a11.pdf>

y entender las diferencias y similitudes entre un fenómeno medido en tal circunstancia por tal investigador y uno realizado por uno mismo.

Es en este punto, donde se pueden observar las diferencias entre las aplicaciones de wikis en humanidades y ciencias sociales con las aplicaciones en ciencias duras, donde interviene un factor importante, el hecho de compartir datos de investigación y resultados, además de premisas e hipótesis, e incluso explicar y narrar un fenómeno observado en distintas partes del mundo, permite a las ciencias duras llegar a verdades universales, puesto que si un fenómeno ocurrido en China sucede en Estados Unidos y coincide con variables, resultados y conclusiones, se puede asegurar que esto es una verdad replicable, aprobada y constatada por distintos medios. Es por ello, que antes de señalar a un descubrimiento como una verdad, se tiene que repetir e identificar las variaciones en sus resultados, (si las hay), entender la causa de esto y comprobarlo ante la sociedad. ¿Por qué es relevante asentar esto?

Tiene que ver con el tercer fundamento teórico, la ciencia abierta, la cual es la entrada a las posibilidades de compartir todos estos datos, realizar ideas, entender resultados, averiguar innovaciones, problemas, fenómenos desconocidos, en sí, es una puerta hacia el desarrollo de las ciencias duras que no se ha observado en años y esto ha sido posible por la implementación de distintos factores dentro del desarrollo de investigaciones, formación educativa y en los distintos ámbitos que forman una sociedad y esto se explica en el apartado siguiente.

1.2.2 Ciencias duras para la sociedad: el movimiento de ciencia abierta

La universidad no es un ente separado de la sociedad, de hecho, es un elemento necesario para su desarrollo. Ya que sin la universidad no existiría un centro de producción de información e innovación, que además de crear busque la preservación de este conocimiento (aunque se puede observar que, en muchos casos, la universidad no aporta mucho a la sociedad en la que reside por distintos factores políticos y sociales). A diferencia de las empresas, las instituciones de educación superior buscan que la información esté a disposición de la sociedad, no ven por un interés de competencia o enriquecimiento, sin embargo, por falta de recursos, políticas e incluso por intervención de terceros es difícil que la universidad cumpliera con esta labor de difusión para la sociedad debido al monopolio de editoriales que adquieren esta producción intelectual de las instituciones y la venden a precios disparatados que ocasionan sea imposible su adquisición.

Sin embargo, desde que las tecnologías comenzaron a crear la oportunidad de publicar información sin necesidad de intermediarios, sino con un servidor y herramientas para poder lograr un producto idéntico (y en algunos casos mejor) al que ofrecen las editoriales. Además, no sólo permiten la publicación del contenido sino mayor facilidad en su difusión, organización y acceso. He aquí el porque es necesario que las investigaciones y los datos que provengan de un análisis y proceso de información que puede contener claves para la innovación o solución de problemas que aquejan a la sociedad y satisfaga las necesidades de una o varias

comunidades. Y al darnos cuenta de esta situación, se comenzaron a buscar y plantear alternativas. Para que en un futuro los investigadores pueden compartir información fácilmente, analizar, procesar y validar resultados por medio de la colaboración y generar así nuevo conocimiento que se puede retroalimentar y volcar dentro de la comunidad científica.³²

“Comenzamos la era de la ciencia abierta...tomemos por ejemplo el análisis de datos. Análisis de una cantidad grande de datos: cada año la comunidad científica produce datos que cabrían en el tamaño equivalente a 20 bibliotecas del Congreso de los Estados Unidos... Gran cantidad de datos necesita gran cantidad de colaboración. Sin ella es imposible, coleccionar, combinar y concluir resultados de los distintos experimentos en diferentes países, en diferentes disciplinas. Incluso cita ejemplos como la secuencia del genoma humano, las bases de datos como EMBL que se duplican en tamaño, con una base de datos de 400 billones de entradas de ADN. (Kroes)”³³

1.3 Ciencia Abierta: la importancia de la colaboración

1.3.1 Impacto y desarrollo: acceso de la sociedad a las investigaciones científicas.

La ciencia abierta es el movimiento para lograr que la investigación científica, los datos, el acceso y la difusión lleguen a toda la sociedad. Este movimiento fomenta

³² Marmonti, Emiliano, Piñeiro, Isabel y Gurmendi, María. Acceso Abierto al conocimiento científico, repositorios digitales y adopción de estándares desde el SIU. Argentina: Consorcio SIU. En: Segunda Conferencia de Directores de Tecnologías de Información y Comunicación de Instituciones de Educación Superior. [En línea]. 2012. P. 17. [Consulta 30 agosto 2016]. Disponible en: <http://bit.ly/2imSv5m>

³³ *Ibid.* P. 18.

a colaborar y contribuir, cuando los datos de investigación, notas de laboratorio y otros procesos de investigación son de acceso abierto y con términos que permitan la reutilización, la redistribución y la reproducción de la investigación.³⁴

¿Cuál es el objetivo de la ciencia abierta? Como un movimiento que pretende hacer accesible todos los niveles la investigación científica y la difusión de datos, implica la publicación en acceso abierto (OA) y la publicación y reutilización de los datos generados en las investigaciones (Open Research Data). La participación en éste movimiento, al compartir las publicaciones y los datos de investigación estimula el trabajo científico, la citación el impacto y el progreso de la ciencia.

Sus principales estrategias para el aumento de su difusión e impacto de los trabajos son las siguientes:

- Publicación de trabajos de calidad.
- Publicación en las mejores revistas.
- Publicación abierta.
- Compartir los datos brutos de investigación.
- Inclusión de los trabajos en Google Scholar y creación de un perfil de citación.
- Aprovechar las herramientas de la web 2.0, como incluir contenidos en las wikis, participación de redes sociales, videos profesionales en la red, difusión de una web e incluso blogs propios, además de la compartición de referencias y presentaciones, entre otras.³⁵

³⁴ López, Fernando. El turno de la Open Science o Ciencia Abierta. Infotecarios. [En línea]. 2015. [Consulta 30 agosto 2016]. Disponible en: <http://www.infotecarios.com/el-turno-de-la-open-science-o-ciencia-abierta/>

³⁵ Aleixandre Benavent, R., Ferrer-Sapena, A., Arroyo, A. Vidal, A., Domínguez, R. y González de Dios, J. Comunicación científica. Cómo aumentar la difusión y el impacto de los trabajos pediátricos participando en la ciencia abierta. España; Acta Pediátrica. [En línea]. 2015, Vol. 73, no. 8, P. 203. [Consulta 30 agosto 2016]. Disponible en: <http://bit.ly/2zcT1wK>

Citando a Marmonti:

“Castelli indica que... “La tecnología ha facilitado la comunicación y publicación científica consista a día de hoy en mucho más que la traslación digital de la tradicional publicación en papel... Los objetos de información están compuestos de múltiples partes, organizados de acuerdo a estructuras semánticas distintas. Cada parte puede ser de diferente tipo.”³⁶

También menciona que en el futuro los investigadores pueden compartir información fácilmente, analizar, procesar y validar resultados por medio de la colaboración y generar así nuevo conocimiento que se puede retroalimentar y volcar dentro de la comunidad científica.³⁷ Otros autores como Benavent y Sapena han estudiado los efectos de difusión e impacto de trabajos pediátricos al participar en la ciencia abierta y se citan a continuación:

“Los datos brutos de investigación se definen como los hechos registrados y aceptados por la comunidad científica que se utilizan para validar los resultados de la investigación. Los beneficios de compartir datos para su reutilización son diversos y han sido ampliamente debatidos en la bibliografía. De forma resumida, compartir datos permite realizar nuevos análisis con costes mínimos aprovechando los datos ya existentes, estimula los descubrimientos adicionales,

³⁶ Marmonti, Emiliano, Piñeiro, Isabel y Gurmendi, María. Op. cit. P. 17.

³⁷ *Ídem.*

*evita la repetición de proyectos que utilizan los mismos agentes, aparatos o poblaciones, y previene el fraude.*³⁸

Por lo que este movimiento resulta productivo para las ciencias duras en el sentido de poder lograr una mejor y útil producción de conocimiento. La ciencia abierta abre las puertas a muchas oportunidades para lograr el desarrollo de innovaciones y creaciones utilizando la información y el conocimiento producto de una serie de colaboraciones. Así no sólo se habla de un proceso de datos, sino de conocimiento. Por lo que de acuerdo a lo establecido por el movimiento de ciencia abierta, a través de distintas iniciativas y herramientas que se estén implementando, se puede crear la posibilidad de construir algo más allá que los registros de un conocimiento adquirido (información), sino que con ayuda de algunos procesos como la minería de contenidos y las distintas estrategias que permiten compartir información para que el flujo de ésta no se estanque como antes, es lo que nos permite hablar sobre los beneficios de incorporar estas dinámicas de construcción de conocimiento colaborativo en un campo bastante práctico y útil, tanto para las universidades como para la sociedad.

Esto se desarrolla de forma general para entender las herramientas útiles que ofrece la ciencia abierta con el objetivo de lograr el aprovechamiento y utilización de los datos de las investigaciones junto con las ventajas que conlleva el uso de las wikis.

³⁸ Alexandre Benavent, R., Ferrer-Sapena, A., Arroyo, A. Vidal, A., Domínguez, R. y González de Dios, J. Op. cit. P. 206.

1.3.2 Introducción a los principios de “minería de contenido”, “movimiento open” y knowledge discovery

Antes de comenzar a hablar sobre estos principios, considero importante realizar una breve explicación sobre las interfaces cerebro-computadora (conocidas como Brain Computer Interfaces o BCI), las cuales son sistemas de interacción hombre máquina capaces de traducir nuestras intenciones en interacción real con un mundo físico o virtual, por lo que construye canales de comunicación naturales con nosotros (humanos) y posee acceso a la información cognitiva y emocional del que es usuario³⁹. Esto permite no sólo modelar y ejecutar información, sino que a través de un análisis traduce las intenciones directamente en órdenes.

Claro está que esta es una aplicación muy avanzada de la tecnología, sin embargo, el procesamiento de grandes volúmenes de datos en orden de comprender los procesos neuronales forma parte la investigación que apoya a herramientas como la minería de contenido y el knowledge discovery, que tienen la finalidad de realizar un análisis de un gran volumen de datos obtenidos a través de diferentes medios, permitiendo su acceso y proporcionando diferentes datos que permiten iniciar de nuevo el ciclo. Por lo que, la minería de contenido se puede practicar a partir de la creación, gestión y mantenimiento de los espacios wikis, logrando que este análisis informatizado del contenido, facilite el acceso a un conocimiento público

³⁹ Mínguez, Javier. Tecnología de Interfaz Cerebro-Computador. España: Universidad de Zaragoza; Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas. [En línea]. P. 1 [Consultada 28 marzo 2017] Disponible en: http://webdiis.unizar.es/~jminguez/Sesion001_UJI.pdf

desconocido, que aún no se ha extraído y proporciona ideas de diferentes aspectos de nuestra vida (económica, social, cultural, etc.).⁴⁰

Beneficios de la minería de contenido:

- ↪ Aumento exponencial del progreso y velocidad de la ciencia a través de nuevas ideas y de una mayor eficiencia de la investigación.
- ↪ Aumento de la transparencia de Gobiernos y sus acciones.
- ↪ Fortalece la innovación, colaboración y aumento del impacto de la ciencia abierta.
- ↪ Creación de herramientas para la educación y la investigación.

En sí, la minería de contenidos reconocida por la Declaración de La Haya destaca estos beneficios (entre otros mencionados en la misma declaración) y establece en esta era de oportunidades que es importante el beneficio que todos los miembros de la sociedad experimentan a través de las tecnologías y la disponibilidad del contenido, por lo que, para cumplir estas metas, se requieren de la creación de nuevos principios en torno al acceso, difusión y aplicaciones de hechos, datos e ideas.⁴¹

Algunos de los principios establecidos por la Declaración en relación con la extracción de conocimiento útil:

⁴⁰ *Ídem.*

⁴¹ Méndez, Eva. Declaración de La Haya sobre la extracción de conocimiento útil (Knowledge Discovery) en la Era Digital. Traducción al español. [En línea]. 2015. P. 2. [Consulta 30 agosto 2017]. Disponible en: <http://bit.ly/2iljsqj>

- ∞ La propiedad intelectual no se diseña para regular el libre flujo de hechos, datos e ideas, sino como objetivo fundamental de la promoción de la actividad investigadora.
- ∞ Libertad de análisis y de investigar sin temor a ser vigilado o a repercusiones.
(Relación con la comunidad abierta WIKI)
- ∞ Licencias y términos de los contratos no deben restringir el uso de hechos, datos e ideas.
- ∞ Ética en torno al uso de técnicas de minería de contenidos requieren de continuar su evolución, en respuesta al cambio tecnológico.

En general, las leyes de propiedad intelectual no deberían restringir la innovación y la investigación comercial en el uso de hechos, datos e ideas. A todo esto, hay que mencionar que es la Asociación de las Bibliotecas Europeas de Investigación (LIBER) los principales implicados en esta Declaración de La Haya y el diseño de la hoja ruta y las acciones a realizar para su desarrollo. Cabe destacar que esta asociación, reconoce en organismos como universidades, centros de investigación, asociaciones de bibliotecas, comunidad médica, empresas y miembros de comunidad científica de deben defender y apoyar los beneficios de la minería de contenidos. Además de asumir la función de promoción y la asesoría legal para fomentar estas prácticas en beneficio de la apertura y uso útil de estos recursos.⁴²

⁴² *Ibid.* P. 5.

Las organizaciones de investigación, universidades y empresas deben asegurar el mantenimiento y desarrollo de infraestructuras de depósito que proporcionen el almacenamiento y el acceso a publicaciones legalmente disponibles para la minería de contenido. Además se deben proporcionar el acceso a estas infraestructuras y que estén disponibles para la minería de datos, cuando sea legal y éticamente posible como lo menciona Benavent:⁴³

“Open Access, o Acceso Abierto, es el acceso libre sin restricciones a las publicaciones científicas. Ello supone el acceso en línea, inmediato, permanente, gratuito y al texto completo. El acceso libre sin restricciones a las publicaciones científicas puede hacerse a través de las revistas de acceso abierto, o de repositorios y bibliotecas digitales que las recogen y distribuyen. Actualmente existen más de 25.000 revistas revisadas por pares que publican 2,5 millones de artículos por año. Puesto que la mayor parte de las universidades e instituciones de investigación sólo puede suscribirse a una parte de todas las revistas, estos artículos son accesibles sólo para una parte de sus usuarios potenciales. Por otra parte, la investigación está recibiendo sólo una fracción de su impacto potencial. La solución a este problema reside en el acceso abierto y gratuito a las revistas.”⁴⁴

Es en este punto en dónde se puede hablar sobre la importancia de la construcción de espacios orientados a fortalecer el movimiento de ciencia abierta.

⁴³ Alexandre Benavent, R., Ferrer-Sapena, A., Arroyo, A. Vidal, A., Domínguez, R. y González de Dios, J. Op. cit. P. 206.

⁴⁴ *Ibid.* P. 204.

1.3.3 La construcción de espacios hacia la creación de la ciencia abierta

¿Cómo se relacionan las wikis con el movimiento ciencia abierta? Ya que las wikis son sitios web de creación de contenidos colaborativos que pueden ser editados continuamente y se basan en el conocimiento colectivo mientras crece con el trabajo en común de los distintos usuarios interesados en un mismo tema. Estos sitios, si contienen páginas que tratan sobre investigaciones se pueden editar y añadir referencias, la creación de nuevas páginas y claro, gracias a la construcción simple y rápida, permite facilitar la difusión de estos contenidos y la creación de nuevas ideas.

Por consiguiente, la implementación de estos espacios colaborativos resulta una buena inversión para la mejora, no sólo de los métodos de enseñanza y el aprendizaje del alumno, sino que puede significar un apoyo significativo a la investigación científica en ciencias duras.

1.4 Wikis especializadas en ciencias duras y su papel dentro de la ciencia abierta

Con todo lo anterior se puede observar la relación que existe entre las wikis especializadas en ciencias duras con la construcción de la ciencia abierta. En sí, resulta un poco difícil percibir como estas aplicaciones pueden llegar a la construcción de algo tan global como lo es la ciencia abierta, tomando en cuenta la

enorme cantidad de recursos que se necesitarían para lograr una práctica sólida, sin embargo, no se busca que las wikis sean todo el sustento de este movimiento para poder lograr su objetivo, sino que sea uno de los elementos ejemplares para poder lograr que la meta se alcance más rápido, además de aprovechar el impacto que tienen las wikis dentro de los distintos niveles en los que se puede utilizar y de los cuales ya se han desarrollado (tanto en el sector empresarial como el educativo).

La proliferación de tecnologías y su importancia en el desarrollo de distintas actividades, nos dirigen a un concepto poco común pero relevante para el uso de herramientas tecnológicas (como las wikis), el cual es “ecosistema digital”. Aunque más adelante se va a desarrollar de forma más clara, el ecosistema digital es un sistema que aprovechan dinámicas y se adaptan en un entorno, en el caso de las wikis, se pueden apreciar como la base de una arquitectura de información que está orientada a la colaboración, y que se alimenta de distintos integrantes que enriquecen con sus contribuciones este ecosistema. El uso de wikis, puede fomentar la creación de ecosistemas digitales especializados en distintas áreas o campos profesionales.

Por lo que es necesario comenzar a implementar propuestas en las que las wikis sean recursos didácticos utilizados con frecuencia y como apoyo para los investigadores dentro del área para una actualización eficaz, completa y útil a todas las áreas de desarrollo de la misma. Esto se puede alcanzar con el uso de estas herramientas y las dinámicas que ofrecen tanto las aplicaciones wikis como la

construcción de la ciencia abierta. La combinación de ambos elementos dentro de las ciencias duras, explotaría las posibilidades de la colaboración y contribución entre distintos elementos.

Con acciones como el compartir datos, notas, críticas y otros procesos, analizarlos y lanzar conclusiones, opiniones e ideas de forma colaborativa se puede crear una red de conocimientos que alimentaría con creces a las ciencias y disciplinas que pertenecen a esta área de conocimiento.

Además, tanto las wikis como la ciencia abierta se pueden notar ciertas similitudes en principios y objetivos. Para explicarlo de forma sencilla, se pueden observar a las wikis que se establecen como los ladrillos de construcción, la cual considerando el área de conocimiento “ciencias duras” como la encargada de establecer sus necesidades de información y el cómo se van a satisfacer, creando consigo su propia arquitectura de información (lo que resulta sencillo debido a la ventaja que ofrece la elaboración de wikis, al permitir la creación de estos sistemas de organización, recuperación y edición de la información).

El siguiente paso es el de desarrollar con base en los principios de la ciencia abierta, ciudades de información (como conjuntos de edificios de información con distintas temáticas) las cuales al utilizar el “modelo de contenidos” con las cuales se desarrollan las wikis, generan relaciones más profundas y relevantes que resulta en

una mejor distribución y comprensión de los contenidos desarrollados dentro de los mismos espacios colaborativos.

Para concluir, se explica la importancia de comenzar a implementar y gestionar estos espacios dentro de áreas de conocimiento especializadas en espacios e instituciones universitarias que son ahora puntos con una increíble cantidad de información y conocimiento acumulado. Aunque es una práctica que está comenzando a florecer y tener distintas aplicaciones en diferentes universidades, su implementación requiere de un estudio acertado y preciso a la comunidad en la que se va a aplicar para poder realizar un conjunto de normas y dinámicas que permitan que las wikis realicen su trabajo y los beneficios mencionados anteriormente se conviertan en una realidad.

En el caso de la UNAM, existen varias herramientas software que buscan apoyar los métodos de enseñanza y mejorar la relación docente-alumno, sin embargo, al investigar sobre propuestas o proyectos en los que se utilicen las wikis, se encontraron pocas evidencias al respecto. Por lo que con todo lo desarrollado en este trabajo, se busca crear una propuesta para la Facultad de Ciencias en Ciudad Universitaria de la UNAM, con el objetivo de que las comunidades de esta institución aprovechen los beneficios que conlleva el uso de wikis universitarias especializadas.

Capítulo 2: El ecosistema digital y su importancia en la implementación de wikis

“El educador resuelve conflictos, pero también debe crearlos.”

(Piscitelli, Alejandro.)

En el capítulo anterior se habla de todos los elementos, criterios y aplicaciones que tienen las wikis en diferentes ámbitos de la sociedad, demostrando su adaptabilidad y utilidad en distintas áreas de conocimiento.

Al definir las características de estas herramientas se identifican de otras como: blogs, páginas web, entre otras. Una de las principales características que se debe destacar es el trabajo colaborativo y con un flujo constante impulsado por los propios miembros de la comunidad que se realiza para la construcción de este sitio. Su diseño y la construcción de base de datos resultan sencillos y útiles para crear relaciones entre contenidos además de facilitar su búsqueda y recuperación.

Por lo que las wikis han demostrado ser una herramienta tecnológica útil para fomentar el trabajo en equipo, la comunicación y sobre todo almacenar y distribuir una enorme cantidad de información que se encuentra publicada en una interfaz sencilla y dinámica.

Sin embargo, ¿esto demuestra que éstas herramientas son igual de efectivas si se utilizan con fines didácticos? ¿Y de qué forma el involucrar a estudiantes y

profesores en un ambiente digital de iguales resultará beneficioso? ¿Cuáles son las ventajas y desventajas que ofrece el uso de wikis como recurso didáctico?

Antes de desarrollar el cómo las wikis pueden intervenir en la enseñanza y aprendizaje de la actualidad, se considera importante hablar sobre la revolución educativa que se ha desarrollado desde el siglo XIX hasta el día de hoy. Esto se debe a la cantidad de eventos y desarrollo que en el siglo XX se realizan debido al uso de las tecnologías para mejorar la calidad de vida del hombre, y aunque no ha resuelto varios problemas en ciertas partes del mundo, si se realiza una comparación de cómo vivía la humanidad a finales del siglo XIX hasta nuestros días, las circunstancias y el entorno cambian considerablemente, como lo menciona Esteve a continuación:

“Si analizamos los cambios de todo tipo acaecidos en los países desarrollados durante la segunda mitad del siglo XX, veremos que, en el espacio de una vida, al alcance de nuestra memoria individual, se acumulan tal torrente de acontecimientos innovadores que no podemos encontrar otra etapa histórica que haya obligado a las personas a un esfuerzo semejante de acomodación y de adaptación a nuevas formas de vida.

Sin el brusco sobresalto de las revoluciones de los siglos anteriores, en la segunda mitad del siglo XX acontece una de las revoluciones silenciosas más profundas de la Historia; ya que no sólo ha afectado a nuestras costumbres, a nuestras formas de producción y a nuestras relaciones políticas, sino que fundamentalmente ha modificado nuestra mentalidad... En sólo cincuenta años

hemos visto: primero un desarrollo espectacular de la ciencia; y luego, como consecuencia, un auténtico estallido de la tecnología...

...El desarrollo de la tecnología es la base de la mejora en nuestra calidad de vida; por eso la tecnología se ha hecho imprescindible en nuestra sociedad contemporánea. Pero, en cuanto la tecnología se hizo imprescindible llegó una tercera etapa, en la que los esfuerzos se concentraron en mejorar continuamente la tecnología disponible: es la revolución que da origen a la expresión sociedad del conocimiento...

La investigación se organiza desde un modelo en espiral que incluye investigación, desarrollo tecnológico y nuevas investigaciones que producen nuevos desarrollos tecnológicos. Estos nuevos desarrollos tecnológicos se aplican luego a mejorar y hacer más efectiva la misma tecnología de la que depende la producción, tanto de productos básicos como de las máquinas-herramienta y de los sofisticados aparatos que posibilitan nuevas técnicas de investigación y de producción.”⁴⁵

Además, Esteve no sólo plantea una revolución educativa por la propia implementación de tecnologías, sino que habla de un cambio social y cultural que en los últimos veinte años ha hecho acto de presencia en distintas aulas de diferentes niveles educativos, siendo en la actualidad un conjunto de diferentes

⁴⁵ Esteve, José M. La educación en la sociedad del conocimiento. Una tercera revolución educativa. Universidad de Málaga. [En línea]. 2016. P. 8. [Consulta 30 agosto 2016]. Disponible en: http://www.oei.es/historico/reformaseducativas/educacion_sociedad_conocimiento_tercera_revolucion_esteve.pd

identidades y elementos integradas y fortalecidas por la diversificación, explicación que cito a continuación:

“En los últimos veinte años se rompe el consenso social sobre los objetivos que deben perseguir las instituciones escolares y sobre los valores que deben fomentar... en épocas anteriores -al vivir en una sociedad más cerrada y autoritaria- había un acuerdo básico sobre los valores a transmitir por la educación. De esta forma, la educación reproducía núcleos de valores ampliamente aceptados, tendentes a una socialización convergente, es decir a la unificación e integración de los niños en la cultura dominante (Giroux y MacLaren, 1998; Chauchat, 1999) ...

...nos encontramos ante una auténtica socialización divergente, cuyo desarrollo extremo podría poner en peligro la mínima cohesión social sin la cual una sociedad se disgrega (Esteve, 1998b): por una parte, vivimos en una sociedad pluralista, en la que distintos grupos sociales, con potentes medios de comunicación a su servicio, defienden modelos contrapuestos de educación, en los que se da prioridad a valores distintos cuando no contradictorios; por otra parte, la aceptación en educación de la diversidad propia de la sociedad multicultural y multilingüe y la falta de homogeneidad en los niveles de enseñanza, nos fuerzan a la modificación de nuestros materiales didácticos y a la diversificación de nuestros programas de enseñanza (Abdallah-Preteille y Porcher, 1996)...

Cada vez más, el profesor se encuentra en clase con los diferentes modelos de socialización producidos por lo que se ha dado en llamar la sociedad del

mosaico (Toffler, 1990): una sociedad compuesta por diversos grupos culturales que producen una socialización primaria multicultural y multilingüe...

El momento actual exige del profesor pensar y explicitar sus valores y objetivos educativos, ya que el proceso de socialización convergente en el que se afirmaba el carácter unificador de la actividad escolar en el terreno cultural, lingüístico y comportamental, ha sido barrido por un proceso de socialización netamente divergente, que obliga a una diversificación en la actuación del profesor; y esto, no sólo por efecto de la emigración, sino también por el fortalecimiento de la propia identidad en diversos grupos minoritarios autóctonos y en diferentes subculturas...⁴⁶

Al hablar de esta socialización convergente, ésta revolución educativa ha creado nuevas generaciones que tienen características, actitudes y sobre todo habilidades distintas a las generaciones que ahora se encuentra en la parte delantera del aula, enseñando todo el bagaje de conocimientos que tiene que saber una persona para poder tener control de su vida e incluso profesionalizarse si así lo desea.

Esto se puede comprobar gracias a investigaciones realizadas dentro del ámbito laboral y educativo en el que se percibe un choque generacional entre tres grupos representativos: *baby boomers*, *la generación x* y *los millennials* (que también son reconocidos como *la generación y*, *la generación net*, entre otras). Mellan dice que no sólo estamos hablando de una diferencia de edad, sino un cambio cultural que

⁴⁶ Esteve, José M. El profesorado de secundaria. Hacia un nuevo perfil profesional para enfrentar los problemas de la educación contemporánea. En: Revista Fuentes. Universidad de Sevilla. [En línea]. 2016. P. 5. [Consulta 30 agosto 2016]. Disponible en: <https://ojs.publius.us.es/ojs/index.php/fuentes/article/viewFile/2730/2279>

gracias a los smartphones, el uso de tecnología Wi-Fi y redes sociales, como Facebook, Twitter y otras herramientas web, se han borrado los límites entre el trabajo y la vida personal ya que las generaciones más jóvenes siempre están conectadas⁴⁷.

Por lo que es crucial entender estas diferencias ya que a la hora de crear un modelo u algún método de trabajo y/o enseñanza, se debe conocer con quiénes se está trabajando⁴⁸, por lo que utilizar los métodos que los miembros del grupo *baby boomers* a un grupo *millennials* puede crear conflictos y problemas innecesarios que entorpezcan la planeación de un proyecto con aras de utilizar nuevas herramientas y métodos para conseguir un objetivo (u objetivos). Ahora cada generación tiene características representativas las cuales se presentan en la siguiente figura:

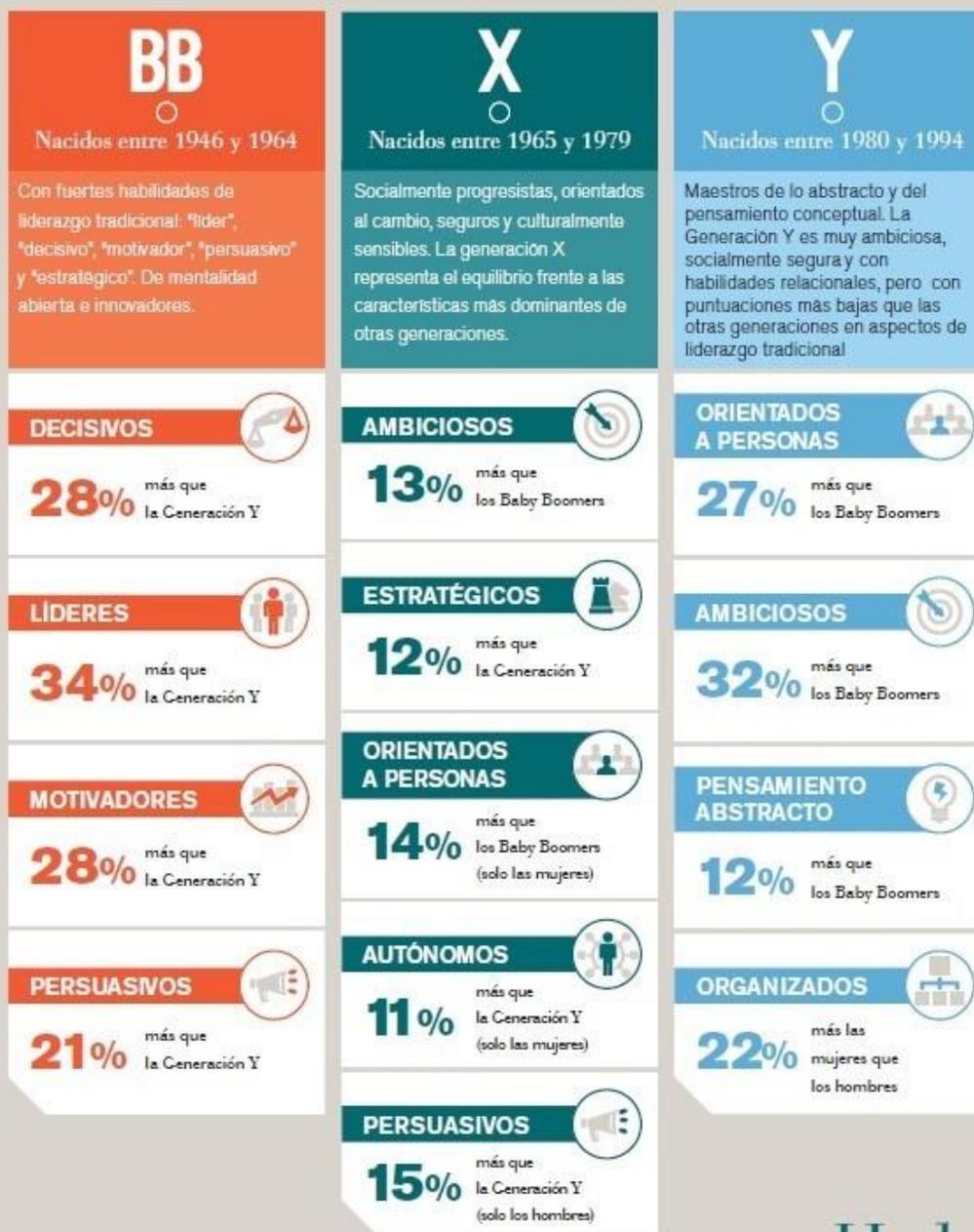
⁴⁷ Mellan, Olivia y Christie, Sherry. Making the Connection. En: Investment Advisor. Septiembre 2013, Vol. 33, no. 9. P. 2-7.

⁴⁸ *Idem*.

EL GRAN CAMBIO GENERACIONAL



Por qué las diferencias entre las generaciones van a configurar un nuevo escenario de trabajo



Hudson

Figura 2. El gran cambio generacional. Fuente: Hudson. El gran cambio generacional. [En línea]. Disponible en: <http://bit.ly/2htyhqF>

Esta infografía demuestra las diferencias entre la generación *baby boomers* y la *generación y* (o *generación millennial*) y se observan rasgos que caracterizan a cada grupo generacional. Por ejemplo, el hecho de que los de la generación *baby boomers* tienen una mentalidad innovadora y un comportamiento basado en el liderazgo tradicional, lo que se apoya también con Mellan, quién menciona que son personas que tienen una visión más optimista e idealista y los cuales crearon y vivieron los movimientos estudiantiles, el auge de los derechos civiles y la caída de la Unión Soviética. Son consumistas y contribuyen al soporte financiero de los hijos y de sus nietos, así como también de sus parientes mayores. Disfrutaban el contacto inter-personal y la empatía, por lo que prefieren más el acercamiento directo y el hecho de comenzar o afianzar una relación a través de las experiencias.⁴⁹

Está también la *generación x* los cuales, son los padres, parejas y personas que ahora se encuentran criando a la *generación y*. Esta generación resulta ser el equilibrio frente a las características dominantes de los *baby boomers* y la *generación y*. Son mucho más autónomos e informales en el trabajo, ya que prefieren trabajar en horarios no tradicionales lo que se puede interpretar como falta de compromiso. Además, vivieron la explosión tecnológica de las computadoras personales, las tabletas y los smartphones. Cabe destacar, gracias a estas herramientas lograron auto-informarse sin tener la necesidad de adquirir el conocimiento o experiencia de otras personas, lo que abrió paso a que las empresas de servicios tuvieran que incursionar en la red para poder sobrevivir. En

⁴⁹ *Ídem.*

acontecimientos sociales y políticos que los marcó en su juventud, estaba la Guerra de Vietnam, Watergate, el incremento de brotes de SIDA y el desastre nuclear en Chernóbil. Su independencia y habilidad en el uso de recursos, tienen una capacidad de resolución de problemas muy efectiva y están interesados en el aprendizaje a través de medios entretenidos (como los videojuegos, los recursos electrónicos, etc.).⁵⁰

Después está la *generación* y que se consideran como egocéntricos e indiferentes a la autoridad, sin embargo, también se ha observado que buscan dejar una huella o impacto en el mundo. Otra de las características que tienen es que son un grupo extremadamente social que busca influir o ser influenciado por sus camaradas, de ahí que su método de comunicación preferido sea a través de mensajes de texto.

Este choque generacional, se puede considerar una de las causas de la revolución educativa que se desarrolló anteriormente y es por ello que es muy importante presentar este contexto, del cual derivan ciertos elementos que son importantes tomar en cuenta para implementar un sistema de wiki por ejemplo: la coexistencia entre los nativos digitales y los inmigrantes digitales, la convivencia en un ecosistema digital, el uso de herramientas tecnológicas y de principios de colaboración (como los learning commons y los information commons), la construcción de bienes digitales y por último, la relación de estos elementos en un entorno académico.

⁵⁰ *Ídem.*

En sí, el hecho de lidiar con ecosistemas digitales que son sistemas artificiales cuyo objetivo es el de aprovechar las dinámicas que subyacen en complejas y diversas adaptaciones de organismos biológicos que conviven en un ecosistema, es todo un reto.

En estos ambientes digitales se considera que la evolución del mismo puede entenderse dentro de las ciencias de la computación como la computación evolutiva, cosa que en los modelos ecológicos no es así. Al crear arquitecturas de información orientadas por ecosistemas, se tiende a copiar o adaptar elementos esenciales de estos ecosistemas biológicos, donde el concepto “ecosistema” es más que una metáfora. Por lo que se propone que el enfoque esté inspirado en un ecosistema en el que su eficacia está en una escala mayor que un enfoque tradicional, ya que se construye por proyecto escalable y con un fundamento de auto-organización de origen biológico dentro de los ecosistemas.⁵¹

Para explicarlo mejor, se presenta el discurso de Carly Fiorani que habla sobre el ecosistema digital y sus cuatro componentes, los cuales son:

-  Salud y la estabilidad del ecosistema global.
-  Las personas que son el núcleo y corazón de las tecnologías.
-  Modelos de asociación para fortalecer el ecosistema global.

⁵¹ Briscoe, Gerard y De Wilde, Philippe. Digital Ecosystems: Evolving service-oriented architectures. Comisión Europea de proyectos de ecosistemas de negocios digitales: Unión Europea. [En línea]. 2009. [Consulta 30 agosto 2016]. P. 1. Disponible en: <https://arxiv.org/abs/0712.4102>



Fiorani menciona que el ecosistema digital es una creación de lo que es conocido como Renacimiento Digital un fenómeno que representan las ideas y creaciones floreciendo e impulsando a los individuos a desbloquear un gran núcleo de bienes digitales. Esto es posible, gracias al desarrollo de las comunicaciones instantáneas ligadas a un sólo concepto y dentro de un ecosistema global donde todos están conectados, donde uno tropieza y padece tanto los beneficios del éxito como los fracasos de los demás.

Aunque sean tan diversos nuestros idiomas, culturas y gustos, juntos formamos partes de un ecosistema, el ecosistema global. Retomando el concepto propio de la biología, un ecosistema es una unidad compuesta de organismos interdependientes que comparten el mismo hábitat y para este caso, se habla de un hábitat digital. Sin embargo, esto no quiere decir que un ecosistema global sea único en todo el mundo al contrario de esto, Fiorani menciona que el ecosistema digital global se compone de toda la diversidad que existe en el mundo y que comparte un sólo espacio gracias a la conectividad y accesibilidad que las tecnologías han proporcionado a la humanidad en los últimos años.⁵³ Por ello, Briscoe menciona que al implementar la complejidad de los términos biológicos en la relación tecnología/sociedad, se puede entender con mayor claridad de tal forma en que se pueden crear estos ecosistemas

⁵² Fiorina, Carly. The Digital Ecosystem. En: World Resources Institute Conference: Creating Digital Dividends. Seattle. [En línea]. Octubre 2000. [Consulta 30 agosto 2016]. Disponible en:

http://www.hp.com/hpinfo/execteam/speeches/fiorina/ceo_worldres_00.html

⁵³ *Idem.*

digitales donde las personas compartan y convivan en ellos.⁵⁴ Es por este principio asienta que la construcción de éstos se encuentre orientado hacia las personas. Lo que permite la creación de modelos que fomentan la asociación y convivencia de éstos mientras se aprovechan los datos y resultados de estas contribuciones e interacciones para proveer soluciones, convirtiendo estos ecosistemas en modelos sustentables de intercambio de información y construcción del conocimiento.

Ya hablando en el caso particular de las universidades, se está tratando con ecosistemas digitales con fines educativos los cuales tienen como objetivo crear espacios en los cuales se lleven a cabo métodos de enseñanza y aprendizaje para el proceso de información y adquisición del conocimiento. Ahora para entender el contexto de un ecosistema digital educativo, se encuentran diferentes elementos como: usuarios (los cuales se pueden agrupar conforme a la teoría generacional y/o a sus capacidades de interacción con la tecnología también conocidos como nativos e inmigrantes digitales); los recursos y herramientas tecnológicas, en este trabajo se enfocará en el uso de wikis como recurso tecnológico didáctico; también se requiere analizar el entorno en dónde se va a implementar este sistema, tomando en cuenta que es un entorno híbrido que destaca la convivencia de elementos físicos/digitales como la interacción dentro y fuera de las aulas así como en los espacios digitales colaborativos.

⁵⁴ Briscoe, Gerard y De Wilde, Philippe. Op. cit. P. 1.

La razón de abordar todos estos conceptos, tiene que ver con las características y componentes que condicionan la planeación, uso y resultados que este sistema wiki puede reflejar. Por lo que en el siguiente punto se desarrollarán estos elementos de para entender su complejidad y cómo estos afectan al desarrollo e implementación de wikis en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México.

2.1 Introducción a los elementos de un ecosistema digital educativo.

2.1.1 Inmigrantes y nativos digitales: el choque educativo del siglo XXI

Antes se habló sobre el choque generacional que existe entre tres grupos: *baby boomers*, *generación x* y *millennials*. Esto se debe a varios factores que ya se explicaron, además de que a grandes rasgos se habla de toda esta revolución educativa que creció exponencialmente gracias al desarrollo del Internet. Sin embargo, cabe mencionar que existe un fenómeno los cuales tienen diferentes necesidades, expectativas, comportamientos y estilos de aprendizaje⁵⁵, esto debido a la integración de las tecnologías al estilo de vida. Por lo que, en este punto, podemos hablar de dos tipos de usuarios que conviven en un ecosistema digital de la Facultad de Ciencias y estos son: inmigrantes y nativos digitales.⁵⁶

⁵⁵ Schader, Barbara. Learning commons: evolution and collaborative essentials. Inglaterra: Oxford, Editorial Chandos. 2007. P. 14.

⁵⁶ Prensky, Mark. Nativos e Inmigrantes digitales. [En línea]. 2016. [Consulta 6 marzo 2016]. Disponible en: <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITA>

Este dipolo conformado por nativos e inmigrantes digitales, ha causado varias reacciones entre investigadores y autores que marcan desde la exageración y el rechazo hasta el genuino interés de entender la dinámica social que construyen.

Piscitelli menciona lo siguiente:

“Justamente nuestra impresión, corroborada por decenas de análisis, estudios, investigaciones, conjeturas, pero sobre todo por constataciones hechas por adultos menos prejuiciosos que el promedio, y por docentes más preocupados por entender a sus alumnos que por pedagogizarlos con sus monsergas, es que estas visiones encontradas ya no sólo afectan los contenidos, el qué, sino sobre todo el modo de adquisición de valores conceptos, visiones del mundo y sobre todo apreciaciones de habilidades y competencias de los chicos y adolescentes digitales.”⁵⁷

Aunque hay mucho recelo contra los términos de “nativos” e “inmigrantes” digitales, suponer que no existe una brecha entre los que crecieron con estas herramientas y los que se están familiarizando e implementando en su vida cotidiana, puede resultar ingenuo y arriesgado, ya que la división entre ambos grupos generacionales sea irreconciliable, como lo comenta Piscitelli en la siguiente cita:

⁵⁷ Piscitelli, Alejandro. Nativos digitales: dieta cognitiva, inteligencia colectiva y arquitecturas de la participación. Buenos Aires: Santillana. 2009. P. 20.

“La aparición de las nuevas tecnologías, junto con la internacionalización de los mercados, provoca una serie de migraciones que afectan distintos ámbitos.”⁵⁸

Esta proliferación de nuevas tecnologías y su aplicación en distintos ámbitos, provocaron una serie de “migraciones”, acuñando dos términos que se explican a continuación:

Nativo Digital: Este término fue acuñado por Marc Prensky y apareció por primera vez en el año 2001. La palabra “nativo”, surge a partir de la observación de que este grupo pueden considerarse como habitantes de otro país distinto al que conocemos. En este sector de la población destaca la convergencia entre nuevos y antiguos mitos en contenidos de los medios; debate sobre la cultura de los nuevos medios y exigencias comerciales; nuevas formas narrativas; intervención del usuario en los contenidos, gracias a la interactividad y a la forma de conocer, archivar y encontrar imágenes que produce la sociedad.⁵⁹

Por otro lado, Schader explica:

“Oblinger y Oblinger (2005), presenta las susceptibilidades y enseñan cómo se alinean a preferencias específicas de aprendizaje. Trabajo en

⁵⁸ Piscitelli, Alejandro. Ciberculturas 2.0: en la era de las máquinas inteligentes. Buenos Aires: Paidós Ibérica. 2002. Prólogo.

⁵⁹ Portal educativo del Estado Argentino. Inmigrantes digitales vs. nativos digitales. Portal.educ.ar. [En línea]. 2016. [Consulta 6 marzo 2016]. Disponible en: <http://bit.ly/2im6b0g>

*equipos, deseo de estructura, predilección por el compromiso y la interacción.*⁶⁰

Los nativos digitales traen consigo una gran cantidad de cambios sociales que impactan en las generaciones que los preceden, logrando que se deban de modificar e incluso adaptar los métodos educativos para poder enseñar y guiar a las nuevas generaciones.

Inmigrante digital: Este grupo de personas se decanta por la práctica y luego por la teoría. En cuestiones tecnológicas, se puede decir que se ven en la obligación de “aprender una nueva lengua” que los nativos digitales dominan y conocen a la perfección. Además, pone de manifiesto algunas acciones que revelan inseguridad y falta de hábito para el manejo de tecnologías y de su lenguaje. Cabe destacar que esto no pone al nativo digital como una eminencia en el desarrollo y manejo de tecnologías, sin embargo, su acercamiento a éstas es como algo cotidiano, a diferencia del inmigrante que actúa con cautela y prudencia y sólo busca utilizar las tecnologías cuando es estrictamente necesario.

A continuación se presenta un cuadro que identifica las características de un inmigrante digital y un nativo digital.⁶¹

⁶⁰ Schader, Barbara. Op. cit. P. 15.

⁶¹ Prensky, Mark. Op. cit.

Nativos/Inmigrantes digitales

Nativos Digitales

- ▶ De 5 a 15 años, resultan ser la 1ª generación inmersa en tecnologías.
- ▶ Digitalización de la cultura.
- ▶ Productores y consumidores de información. Actual y en el futuro.
- ▶ Nueva elite tecnocognitiva. Preferencia del universo gráfico al textual.
- ▶ Amantes de la velocidad y del multitasking.
- ▶ Acceso aleatorio e hipertextual a la información. (Internet)

Inmigrantes Digitales

- ▶ A cargo de industrias y formatos, personas de entre 35 y 55 años.
- ▶ Han tenido que aprender a utilizar la tecnología, más por necesidad que por placer.
- ▶ Problemas para utilizar la tecnología.
- ▶ No valoran la capacidad de multitasking.
- ▶ Preferencia de un acceso lineal y secuencial a la información. (Libro y era analógica)

Figura 3: Características de Inmigrantes y Nativos Digitales. Fuente: Elaboración propia.

Este cuadro presenta las diferencias que tienen ambos grupos, por ejemplo: el nativo digital prefiere conseguir información de forma rápida, fácil y accesible, mientras que el inmigrante digital prefiere un acceso lineal y secuencial a la ésta; el inmigrante tiene dificultad en el uso de TIC, mientras que el nativo prefiere el uso de estas herramientas tecnológicas.

Esto no es una predicción del sistema educativo en unos cuantos años, sino que es fenómeno que sucede en la actualidad y aunque la tecnología no es algo a lo que se pueda acceder fácilmente en otros países o regiones, gracias a la globalización estas herramientas han adquirido una gran importancia para la sociedad por lo que se han creado estrategias que aceleren la implementación de estas herramientas y servicios y programas útiles y efectivos en diferentes ámbitos de la sociedad, entre

ellas, las instituciones educativas que buscan explotar las ventajas que el uso de estas tecnologías proveen a toda la comunidad, tanto nativos como inmigrantes digitales.

A partir de este análisis, se realizan las siguientes preguntas ¿todo nativo digital sabe utilizar estas tecnologías a su favor? y ¿todo inmigrante digital tiene problemas al usar estas tecnologías?

En ambas preguntas la respuesta es no y esto se respalda en las siguientes premisas:

- Es verdad que un nativo digital tiene facilidad para el uso de tecnologías, sin embargo, no nace con conocimientos y criterios para utilizarlas adecuadamente en su vida cotidiana. Es necesario enseñarle a formar un criterio, a que entienda el contexto y otros aspectos que en la actualidad se ignoran porque se tiene la creencia de que el nativo digital “nació con un chip integrado”, lo que se contradice con los resultados y conclusiones presentadas en estudios de alfabetización informativa que llegan a la conclusión de que el manejo de tecnologías es sólo un pequeño escalón en el efectivo uso de la información.
- Es importante destacar que el inmigrante digital tiene diferentes formas de aprender y procesar información, por lo que el hecho de que no posee las mismas capacidades en el uso de la tecnología, sí posee capacidades de

uso de información que un nativo digital no posee, por lo que a diferencia de éste usuario el aprender a utilizar las tecnologías y reafirmar este criterio y habilidades de información que ya posee, forman parte de su capacitación.

Es importante comentar que estos perfiles se alteran conforme a las condiciones sociales y económicas de cada país, es decir, no es lo mismo las habilidades y acceso a tecnologías que tiene una persona que creció en un país de primer mundo que otro que se desarrolló en un país en vías de desarrollo o tercermundista, sin embargo, el modelo puede aplicarse como una guía para entender estas diferencias que son resultado de la revolución educativa presentada por Esteve.

Incluso, Piscitelli reflexiona sobre este fenómeno sociocultural que impacta y revoluciona todos los niveles educativos, específicamente en educación superior:

“Los universitarios de hoy constituyen la primera generación formada en los nuevos avances tecnológicos, a los que se han acostumbrado por inmersión al encontrarse, desde siempre, rodeados de ordenadores, vídeos y videojuegos, música digital, telefonía móvil y otros entretenimientos y herramientas afines. En detrimento de la lectura (en la que han invertido menos de 5.000 h), han dedicado, en cambio, 10.000 h a los videojuegos y 20.000 h a la televisión, por lo cual no es exagerado considerar que la mensajería inmediata, el teléfono móvil, Internet, el correo electrónico, los juegos de ordenador... son inseparables de sus vidas.

Resulta evidente que nuestros estudiantes piensan y procesan la información de modo significativamente distinto a sus predecesores. Además, no es un hábito coyuntural, sino que está llamado a prolongarse en el tiempo, que no se interrumpe, sino que se acrecienta, de modo que su destreza en el manejo y utilización de la tecnología es superior a la de sus profesores y educadores.”

62

Reforzando lo anterior, se presenta una cita Marc Prensky que habla sobre nativos e inmigrantes digitales:

“Diversas clases de experiencias conducen a diversas estructuras cerebrales”, afirma textualmente, al respecto el doctor Bruce D. Berry, de la Universidad de Medicina de Baylor, cuya afirmación nos hace pensar que, debido a dicha instrucción tecnológica, los cerebros de nuestros jóvenes experimenten cambios que los convierten en diferentes a los nuestros.”⁶³

La comparación de ambos perfiles junto con las reflexiones que Piscitelli y Prensky realizan, resulta importante el tomar en cuenta estas observaciones a la hora de implementar un sistema que permita obtener datos sobre las herramientas que se tienen y el cómo se utilizan. El objetivo de esto es entender el cómo se pueden implementar nuevas herramientas y estrategias que permitan tener un mayor alcance y efectividad en el uso de tecnologías para las estrategias didácticas,

⁶² Piscitelli, Alejandro. Op. cit. P. 20.

⁶³ Prensky, Mark. Op. cit.

producción del conocimiento e información y también la difusión de todo producto creado a través de éstas.

Este trabajo se enfocará en la wiki, que posee muchas cualidades que la convierten en una herramienta que provee ventajas para el docente y el investigador especializado en ciencias duras. Para explicar el uso de las wikis universitarias se mencionarán algunos casos en los que se han implementado estas herramientas, contextualizando y que proveen un panorama general de cómo han funcionado, las diferentes propuestas e iniciativas que han realizado junto con los productos y conclusiones que resultaron de su implementación, ejecución y evaluación.

2.1.2 Wikis universitarios: aplicaciones, criterios y casos.

En el capítulo uno se explicó lo que son las wikis y cómo se han utilizado. Gracias al desarrollo de las tecnologías que se han ido explotando, las wikis representan una de las opciones que se han establecido como medio para revolucionar los métodos de aprendizaje y enseñanza en el siglo XXI. Algunos de los usos comunes de estas herramientas son:

- ◆ Bases de datos de hipertexto para investigar y escribir.
- ◆ Como un administrador de conocimiento.
- ◆ Es una de las herramientas de colaboración por excelencia para crear y mantener documentos que necesitan constante actualización.
- ◆ Ofrece una especie de bitácora web más flexible.

Además, Bárbara Schader menciona un aspecto específico sobre la adquisición de conocimiento:

“El aspecto socio/común de la adquisición de conocimiento predice la importancia fundamental de los ecosistemas de aprendizaje, donde el “conocimiento surge fuera del proceso [que es] personal, social, situado y activo” (EDUCAUSE Learning Initiative, 2006). Esto sugiere que con la riqueza de tecnología actual global, las instituciones tienen la responsabilidad para explorar e implementar soluciones tecnológicas que permiten que aprendices avanzados tengan oportunidades de colaborar, crear conocimiento y comprometer la práctica en comunidades físicas y virtuales.”⁶⁴

Debido a esta observación se puede detectar la importancia de una comunidad y por qué se han desarrollado e incrementado la participación *online* de las comunidades, se considera importante entender la razón por la cual los participantes de una comunidad *online* deciden participar o no. Esto con el objetivo de poder entender cómo funciona el ecosistema digital con la participación o sin la participación de sus miembros en actividades de comunidad, como es el caso de las wikis.

Además, Schader destaca que así como la necesidad por tener espacios con tecnología actualizada para ofrecer servicios, enseñanza y aprendizaje además de

⁶⁴ Schader, Barbara. Op. cit. P. 11

una producción de multimedia, va aumentando, las instituciones se deben proponer o renovar espacios para asociaciones de unidades ampliadas.⁶⁵ En muchos casos, estos espacios son difíciles de gestionar cuando se manejan en un entorno físico y presencial, ya sea porque no se pueden diseñar principios de colaboración acordes al espacio y a la comunidad en la que se integran cientos o miles de miembros de distintas ideologías y costumbres, pero la alternativa del espacio digital permite destacar estos límites y compartir las diferencias y similitudes de opinión.

Estos espacios digitales se pueden lograr, gracias a un concepto que está tomando fuerza en cuanto a la participación de masas y creación de comunidades *online*. Se le conocen como learning commons, los cuales no sólo toman en cuenta la parte digital en la colaboración y la creación de espacios, sino en el propio espacio físico (salones de clases, instituciones, etc.) y otras instituciones que pueden formar parte del apoyo académico (bibliotecas, centros de investigación). También busca crear redes de colaboración entre los distintos actores que existen en las instituciones de educación superior (alumnos, docentes e investigadores), todo con el objetivo de apoyar a éstos al desarrollo de conocimiento y de producción de información.

A continuación, se presentan lo que son los learning commons, el desarrollo de políticas para la colaboración en comunidades y la importancia de su participación.

⁶⁵ *Ibid.* P.18

2.2 Herramientas y productos derivados de una implementación de wikis universitarios: Aplicación de learning commons y producción de big data.

2.2.1 Learning commons: principios de colaboración y la importancia de las masas.

Se va a centrar en la importancia de la colaboración, cómo se puede estructurar una serie de políticas y normativas para la producción de conocimiento y de información aprovechando espacios digitales y espacios físicos, además de la participación de varios actores dentro de la comunidad en la que se plantea implementar estos esfuerzos. Desde estudiantes, hasta académicos y administrativos pueden ayudar a desarrollar este complejo sistema de reglas que fomenta al aprovechamiento de recursos y, sobre todo, a la producción de conocimiento en distintos ámbitos y niveles.

Cabe destacar que el reconocimiento de implicaciones de largo alcance producidas al rediseñar y replantear el espacio en instituciones de educación superior, bibliotecas académicas e instituciones vinculadas a estas actividades han adquirido un amplio interés en la creación de espacios de aprendizaje en los últimos años. Ya que, al reconocer la dimensión esencial social del conocimiento y aprendizaje, esta tercera iteración del concepto commons (learning commons) impulsa la facilitación de intercambios sociales formales e informales en los espacios del campus.⁶⁶

⁶⁶ *Ibíd.* P. 3.

Sin embargo, es importante que definir puesto que, al investigar sobre la temática y existen dos concepciones que se vinculan, aunque no tratan al mismo objeto. Por un lado, tenemos los learning commons que tienen metas enfocadas en la creación de conocimiento y por el otro lado tenemos los constructos de information commons que tienen como objetivo permitir la búsqueda de conocimiento.⁶⁷

Para explicarlo mejor, Schader presenta una tipología sustentada por Beagle que ofrece una distinción entre information commons y learning commons.

Los information commons son utilizados principalmente para cuestiones de ajuste, se enfocan en una integración de impresos y una coordinación de recursos tecnológicos de la información para los estudiantes. Además de ser un proyecto de cambio aislado, ya que solo se enfoca en la modificación de una institución centralizada, en este caso las bibliotecas.

Cabe destacar que los information commons se pueden dividir en dos vertientes: acceso a recursos de información y a la creación de espacios de aprendizaje para la creación de productos digitales colaborativos, como se menciona en la introducción. Académicos han presentado un marco para el entendimiento y dominando los conceptos commons, o así lo menciona Kranich, al demostrar que se ha reconocido la importancia de los espacios de información compartidos para promover la democracia y el libre flujo de ideas.⁶⁸ Apoyando y fomentando la

⁶⁷ *Ibid.* P. 4.

⁶⁸ Kranich, Nancy. The Information Commons: a public policy report. Estados Unidos: Nueva York, Brennan Center for Justice. 2004. P. 13.

creación de la segunda vertiente, sin embargo, para este caso se utilizará la vertiente del acceso a recursos de información. Esto se debe a que aun cuando learning commons e information commons tienen una filosofía basada en la colaboración e información compartida, tienen diferentes enfoques. Por un lado, information commons tienen la siguiente función:

“El compromiso que requieren estas políticas para lograr que el acceso a y el uso de la información sea equitativo y ubicuamente disponible para todos los usuarios de la red. Benkler concluye:

“Un espacio abierto, libre, plano con una red de pares que se sirve de la habilidad de cualquier -individuo, grupo pequeño o grande – que se une para construir un ambiente de información. Es a través de la participación abierta y equitativa la que puede asegurar el robusto discurso democrático y la libertad de expresión individual.”

Moviéndose de la teoría a la práctica, los profesores bibliotecológicos Karen Fisher y Joan Durrance han examinado cómo las comunidades de información unen a la gente alrededor de un interés común a través del acceso incremental para difundir un set de recursos de información.”⁶⁹

Lo anterior señala que estas comunidades lo que buscan es difundir y apoyar al acceso a distintos recursos de información de una temática especializada. Ya sea

⁶⁹ *Ídem.*

en espacios, como en uso de recursos de información, los information commons sólo trabajan con estos recursos para crear nuevos.

Mientras que los learning commons son medidas de amplio rango de alcance porque al realizarse requieren de la cooperación de otras unidades, utilizando a la facultad o centro de educación como la pieza clave de desarrollo, así como una inclusión de amplio curso administrativo conectado con la propia biblioteca y la facultad, todo esto para lograr un sistema colaborativo de aprendizaje y enseñanza. Esto permite un cambio transformativo que conlleva una innovación al núcleo curricular, paradigmas de aprendizaje inmerso cognitivo como el cambio de “dar la vuelta al salón de clases” y al “objeto de aprendizaje”, tales como el espacio digital (D-space).⁷⁰

⁷⁰ Schader, Barbara. Op. cit. P. 5.

Para que tenga más claridad, se adjunta una infografía que explica de forma dinámica todo lo anterior.

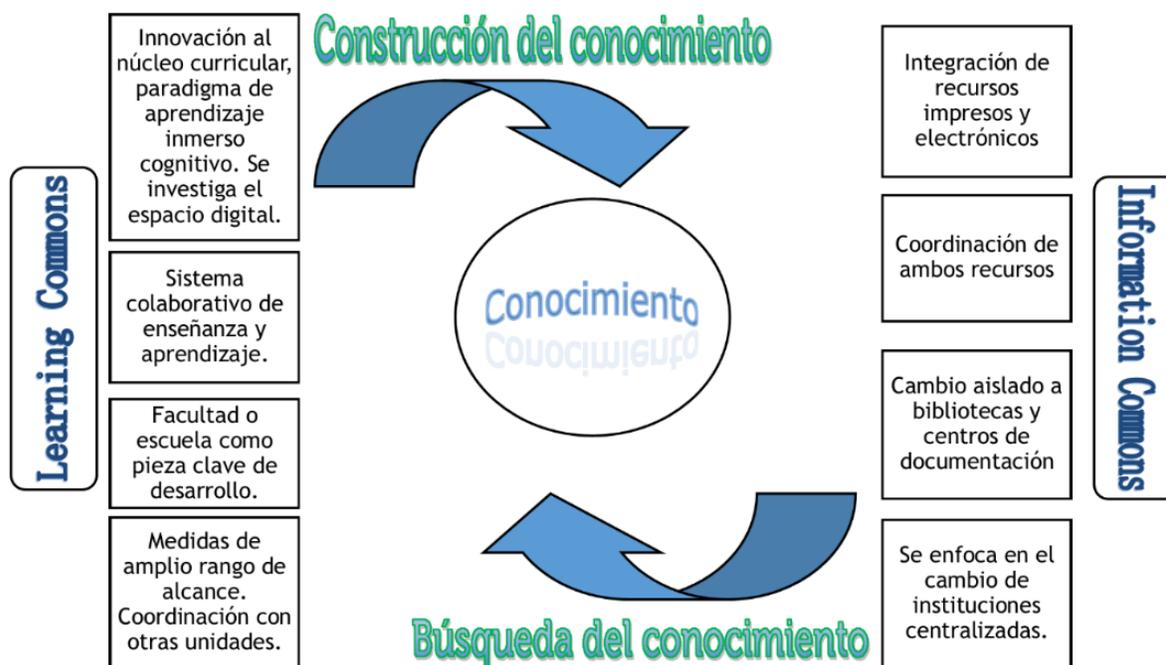


Figura 4. Características de los learning commons y los information commons. Fuente: Elaboración propia.

Así que mientras los information commons asisten a usuarios en la búsqueda y acceso a la información, los learning commons están diseñados para permitir la creación del conocimiento a través de la disciplinariedad cruzada, campus enlace y colaboración funcional relacionada.⁷¹

Al proponer un modelo de learning commons hay que tomar en cuenta que no se trata de enfocarse en las herramientas y recursos que se tienen, ya que no se busca crear recursos de información conforme a los information commons, sino que el objeto de estudio principal para la creación de learning commons es tomar en cuenta

⁷¹ *Ibid.* P. 8.

las formas de aprendizaje y enseñanza del alumno, docente y/o investigador, cómo menciona la cita a continuación:

“Construir este diseño, él enfatiza, debe ser informado no por los servicios operacionales tradicionales de las bibliotecas, sino por el análisis de cómo los estudiantes aprenden y la facultad enseña.”⁷²

Retomando esto y siguiendo con el discurso de Schader, ella menciona que hay algunos autores que al analizar los learning commons, concluyen que se quedan cortos en el aprendizaje y por lo tanto, afirman que al planear estos principios se tienen que fundamentar y orientar hacia el aprendizaje, al aprendiz y sus cambiantes necesidades de aprendizaje.⁷³ Para esto se toman en cuenta los diferentes espacios en el que estos aprendices se involucran y realizan sus actividades. Sin embargo, Schader también destaca sobre una necesidad de crear espacios de convivencia para congeniar con conversaciones que compartan el conocimiento adquirido y dónde las inequidades de autoridad sean neutralizadas, lo que significa poseer áreas que promuevan el estudio, así como aceptar e involucrar el fuerte contexto social en el que se encuentran. Esto lo menciona citando a Bennet, el cual excluye al espacio bibliotecario como una de estas áreas de expresión y convivencia.⁷⁴

En el caso de implementar un proyecto de learning commons, se recomienda que se desarrollen con base en el estudio formal de los estudiantes. Para lograr esto, se

⁷²Ibíd. P. 12.

⁷³Ibíd. P. 13.

⁷⁴Ibíd. P. 14.

tiene que recopilar datos, pero no sólo en estándares bibliotecarios, sino desde estudios circunscriptos al aprendizaje a lo largo del campus de modo que asegure que el proyecto está orientado alrededor del estudiante. Por lo que los practicantes de los learning commons se enfrentan a un gran reto, ya que además de analizar las preferencias de pre-implementación y evaluación de pos-implementación en servicios y utilización de espacio, deben asesorar el cómo los learning commons impactan en los resultados del aprendizaje.⁷⁵

En la vinculación de learning commons con los usuarios descritos anteriormente como lo son: los nativos e inmigrantes digitales, se comenta que en contraste con los patrones tradicionales de diseño de espacios de aprendizaje en el campus, a los nativos digitales (los alumnos actuales y futuras generaciones) los cuales utilizan una variedad de dispositivos y herramientas digitales, pueden transformar cualquier espacio fuera del aula en un espacio informal de aprendizaje.⁷⁶ Mientras que los inmigrantes digitales (actuales docentes e investigadores) pueden generar guías, normas y orientar a los nativos digitales a que estos espacios informales de aprendizaje sigan una línea que retroalimente y mejora la retención, aplicación y aprendizaje de lo que se quiere enseñar.

Para concluir se mencionan algunos de los lineamientos para la creación de learning commons:

⁷⁵*Ibíd.* P. 17.

⁷⁶*Idem.*

1. Centrarse en el usuario.
2. Integrarse con los esfuerzos globales de evaluación del campus.
3. Incluir una variedad de metodologías.
4. Recolectar información conductiva a la mejora de estrategias
5. Encarnar un proceso continuo y adaptativo.

Como los esfuerzos de la evaluación de alfabetización informativa han demostrado, esto es desafiante:

“La evaluación al aprendizaje del estudiante es extremadamente difícil porque el aprendizaje es complejo y multidimensional” y requerirá “múltiples instrumentos/métodos... para capturar el aprendizaje desde diferentes dimensiones.”⁷⁷

Además, Schader sugiere un rango de metodologías para poder diseñar un proyecto learning commons como: La observación de estudiantes y la facultad en entornos de aprendizaje; entrevistas o grupos focales; el estudio del uso de patrones con el tiempo; y encuestas que preguntan a los estudiantes para evaluar la incidencia del espacio en su aprendizaje.

⁷⁷ *Ibíd.* P. 18.

El objetivo que se debe perseguir la respuesta a cuestionamientos sobre el aprendizaje informal, incluyendo el qué y el cómo de lo que se va a aprender a través de estas actividades como:

1. Participación en actividades de grupo.
2. Trabajar junto con otros, lo que permite observarse y escucharse, por lo que se puede aprender con nuevas prácticas y perspectivas.⁷⁸

El tener un proyecto de learning commons va a cambiar de acuerdo a las áreas de especialización y de conocimiento en las que se aplique. En este caso, al Facultad de Ciencias posee una gran variedad de carreras de distinta índole y esto genera una gran cantidad de datos e información que se puede analizar, vincular y difundir en beneficio tanto de la Facultad como de las ciencias y disciplinas a las cuales se dedican. En este caso, se están hablando de paquetes de datos e investigaciones con grandes cantidades de información de distinta índole. Por ello, se va a abordar sobre lo que es big data y open data para poder entender los productos que serían resultado de la aplicación de wikis y learning commons dentro de la Facultad de Ciencias y cómo éstas resultan útiles para la producción de conocimiento.

⁷⁸ *Ídem.*

2.2.2 Big data y open data: los resultados del proceso de la información al conocimiento colaborativo.

Al hablar de big data, aunque no existe unanimidad, sí hay un consenso en la fuerza disruptiva que suponen los grandes volúmenes de datos y la necesidad de su captura, almacenamiento y análisis. Para este apartado, se presentan varias definiciones de Joyanes Aguilar, que recogen varias características de big data y aunque estas varían de acuerdo a las características de las empresas. En algunos casos importa más el volumen, en otras la velocidad o la variabilidad de las fuentes. En sí, para este trabajo, vamos a tomar la definición de la consultora IDC que cita Joyanes:

“Big data es una nueva generación de tecnologías, arquitecturas y estrategias diseñadas para capturar y analiza grandes volúmenes de datos provenientes de múltiples fuentes heterogéneas a una alta velocidad con el objeto de extraer valor económico de ellos.”⁷⁹

Cabe destacar que las herramientas de manipulación de big data, nos demuestran que ésta se divide en tres tipos de datos: datos estructurados (campos fijos, con formato. Ej.: hojas de cálculo, archivos, bases de datos relacionales), semiestructurados (sin formato fijo, pero contienen etiquetas que permiten separar elementos dato. Ej.: XML y HTML) y no estructurados (Sin campos fijos, archivos

⁷⁹ Joyanes Aguilar, Luis. Big Data: Análisis de grandes volúmenes de datos en organizaciones. México: AlfaOmega. 2014. P. 3.

multimedia, formatos de texto como emails, SMS, libros, servicios de mensajería). El integrar todos estos datos que ofrece la big data con los datos tradicionales que se obtienen a través de medios cuantitativos, crea grandes oportunidades para el desarrollo de nuevos proyectos y la toma de decisiones.⁸⁰

Con lo anterior, Hilbert habla sobre el impulso de la big data como la entrega con un prospecto de costo-efectivo en la toma de decisiones en el desarrollo crítico de áreas como la salud, el área laboral, productividad económica, seguridad, desastres naturales y administración de recursos. Esto provee oportunidades para las ciudades en desarrollo.⁸¹ Para comprender el cómo esta información puede ser útil para todo lo anterior, Hilbert presenta un marco de referencia de tres dimensiones, conocido como “Cubo de desarrollo TIC” y se presenta a continuación:

⁸⁰ *Ibid.* P. 6.

⁸¹ Hilbert, Martin. Big Data for Development: from Information to Knowledge Societies. [En línea]. P. 1. [Consulta 30 agosto 2016]. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/dpr.12142/epdf>

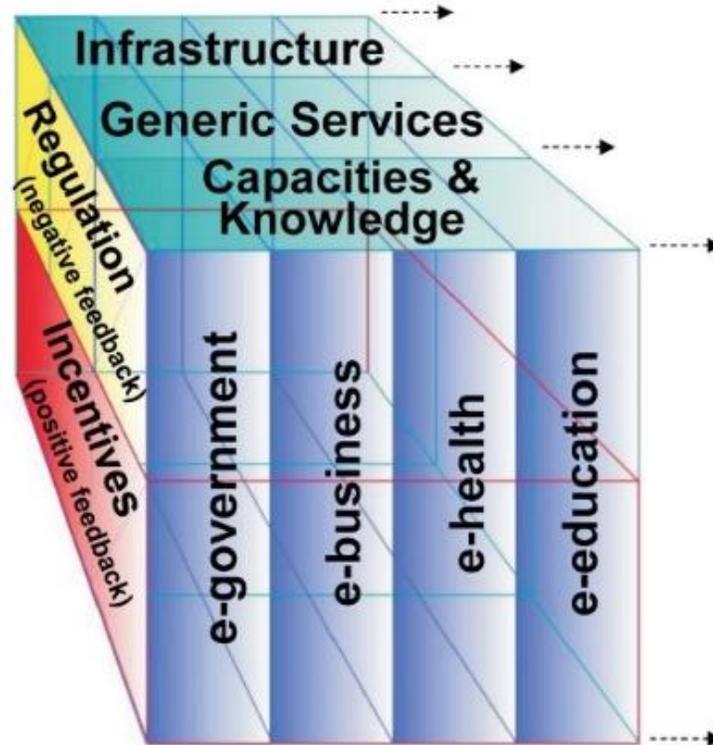


Figura 5. "The three-dimensional "ICT-for development-cube" framework applied to Big Data. Fuente: Big Data for development: from information to knowledge societies. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/dpr.12142/epdf>

Este cubo explica la forma en que el proceso de digitalización es una interrelación entre tecnología, cambio social y políticas estratégicas de guía. Esta estructura está basada en la noción schumpeteriana de la evolución social a través de la innovación tecnológica y explica lo que se requiere para que la big data funcione para el crecimiento y desarrollo de las áreas en las que se aplique:

- ✚ Cara superior del cubo de desarrollo:
 - Infraestructura sólida tecnológica, servicios genéricos de software y capacidades y habilidades humanas (capacidades y conocimiento). Analizan diferentes aspectos y tipos de datos, necesario para el análisis de big data, pero insuficiente para el desarrollo.

✚ Cara lateral del cubo:

- Políticas privadas y públicas. Divididas en Regulación (retroalimentación negativa) e Incentivos (retroalimentación positiva), ambas marcan un contexto social que es el que le da forma a las diferentes circunstancias y estrategias que afectan los análisis de big data.

✚ Cara frontal:

- Por último, están las aplicaciones las cuales nos permiten observar las distintas finalidades en las cuales los análisis y uso de big data permiten el desarrollo en diferentes ámbitos de la sociedad, generando impacto y desarrollo dentro de las mismas.

Lo anterior se desarrolla conforme la explicación que da Hilbert.⁸² Además, comenta que para lograr que la big data trabaje en pos del crecimiento y desarrollo de distintas áreas se deben analizar, por ejemplo: palabras, localizaciones, elementos de la naturaleza, comportamiento humano, actividad económica, entre otras.

La extracción de conocimiento de bases de datos, no es algo nuevo, de hecho, desde el año de 1890 con los censos y el uso de cómputo temprano a escala masivo hasta la aparición de sistemas centralizados paralelos y la interconexión entre incontables de bases de datos (sistemas que utilizan Google, Facebook y Amazon).

⁸² *Ibid.* P. 5.

El uso de estas herramientas desde una macro-perspectiva se espera que tengan un efecto positivo en la eficiencia y productividad, así como lo han tenido las TIC en los últimos años. De hecho, Hilbert presenta algunos estudios de caso muy ilustrativos en las aplicaciones de big data para el crecimiento.⁸³

Mencionando algunos ejemplos, Hilbert explica que el rastreo de palabras tiene como finalidad analizar las mismas en orden de predecir acciones o actividad; en el caso de las localizaciones tienen aplicaciones, tanto para fines privados como públicos como el obtener a tiempo real el flujo de tránsito, las condiciones de rutas combinados con reportes del clima e incluso la ubicación y localización de servicios necesarios como gasolina, policía, por mencionar algunos; se pueden obtener datos importantes del comportamiento humano, la actividad económica y sobre todo la observación y extracción de datos de la naturaleza. Como bien menciona Hilbert, las aplicaciones de big data, son diversas y de acuerdo a lo objetivos y finalidades que uno persiga estos análisis y resultados serán tan útiles como importantes para la toma de decisiones.⁸⁴

Sin embargo, en el ámbito educativo ¿cuál es la aplicación de big data? Hasta ahora Hilbert, nos ha explicado como el sector público y privado ha utilizado estas herramientas para poder lograr sus objetivos en distintos sectores como el de salud, economía e incluso el gobierno, pero en el ámbito educativo ¿cuál es el objetivo de aplicar big data?

⁸³ *Ídem.*

⁸⁴ *Ibid.* P. 7 -17.

El objetivo de todo esto es el aprovechamiento de estos datos ya sean como utilidad al obtener simple conocimiento o bien con iniciativas que saquen el mayor rendimiento posible. Como ejemplo, Joyanes habla del open data Institute que es una organización sin fines de lucro fundada por Tim Berners Lee que pretende canalizar la evolución de una cultura de open data para crear valor económico, ambiental y social, tratando de desbloquear las fuentes, generar demanda y crear y diseminar el conocimiento, centrándose en temas locales y globales. Se busca que cualquier persona pueda aprender a relacionarse con los datos abiertos y la autonomía de los equipos para ayudar a los demás a través del coaching profesional y la tutoría.⁸⁵

Para esto, cito a Jeff Jaffe, presidente ejecutivo del W3C el cual menciona:

“Lo primero que tienen que hacer los gobiernos es hacer más datos abiertos. El futuro social de la educación está en los datos, en la calidad de los mismos, los datos abiertos (open data), la libertad de los datos, que éstos puedan fluir para el acceso de cualquier persona y que, a su vez, puedan ser aprovechados.”⁸⁶

Open data se define como una “filosofía y práctica que requiere que ciertos datos estén disponibles libremente para cualquier persona sin restricciones de copyright,

⁸⁵ Joyanes Aguilar, Luis. Op. cit. P. 76-84.

⁸⁶ *Ibid.* P. 76.

patentes y otros mecanismos de control". En esta práctica, las grandes cantidades de datos procedentes de diferentes organizaciones estén a disposición de la sociedad y hay que destacar que estos datos se refieren a distintas temáticas, pueden ser médicas, geográficas, meteorológicas o incluso datos de proyectos de investigación investigados con fondos públicos o libros digitalizados de las bibliotecas.⁸⁷

Aplicándolo directamente al caso de las instituciones de educación superior, éstas siempre están generando nuevo conocimiento e información en publicaciones, trabajos académicos, incluso en las propias aulas, sin embargo, esta producción muchas veces permanece desapercibida, ya que no hay espacios que permitan la construcción y registro de todos estos productos (como se menciona al desarrollar el concepto de learning commons), ¿Qué pasa cuando se aplican los principios de open data y learning commons, utilizando espacios sencillos y fáciles de gestionar como lo son las wikis? Creas espacios en los cuales las investigaciones, conocimiento (el más mínimo) y descubrimientos pueden ser aprovechados, no sólo por el alumno, docente o administrativo, sino también para otras partes del mundo que buscan nuevas perspectivas y el rendimiento máximo de los datos existentes. El problema yace en que hay pocas estrategias y proyectos que nazcan de dichas instituciones que generen y busquen alcanzar todo lo que estos conceptos quieren lograr.

⁸⁷ *Ibid.* P. 77.

Esta propuesta tiene un beneficio extra, ya que facilita la creación de nuevos datos y conocimiento con su entorno local, nacional y global, permite la formación y desarrollo de las habilidades de alumnos, docentes, administrativos e investigadores, a través de la tutoría y el coaching de varios pensadores y expertos de distintas partes del mundo (tomando como ejemplo, a la fundación de open data Institute). El enriquecimiento y las posibilidades se expanden mucho más para las comunidades académicas que requieren de nuevos medios para poder formarse profesionalmente dentro de toda la evolución social que se está generando en el S. XXI.

2.3 Orientando la implementación de wikis hacia la construcción del ecosistema digital de la Facultad de Ciencias de la UNAM.

Al observar los elementos que conforman un ecosistema digital e incluso al desarrollar principios de colaboración y los productos que pueden resultar de la implementación, pueden formar parte de los nuevos medios que para poder formarse en el área profesional. Como se menciona anteriormente, la propuesta provee la oportunidad de permitir y crear nuevos datos y compartirlo a distintos niveles y entornos (local, nacional, global y con alumnos, docentes e investigadores).

Lo que es muy interesante, es que permite el desarrollo de habilidades como se mencionan en el capítulo uno y parte del capítulo dos. El uso de wikis universitarios

en varias instituciones de educación superior ha demostrado que los alumnos desarrollan distintas habilidades y una nueva dinámica de trabajo. Incluso la forma en cómo se publican y se comparten estos datos, construyen también nuevas formas de construir. Crea comunidades, crea nuevas formas de expresión, nuevos métodos, tanto de enseñanza y de aprendizaje. En sí, explota todas estas posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías y su aplicación en la enseñanza de distintas ciencias y disciplinas.

En el siguiente capítulo, vamos a desarrollar algunos factores que convierten a la Facultad de Ciencias como un excelente candidato para implementar un modelo que utilice las herramientas wiki y los principios de learning commons dentro de los métodos de enseñanza de esta institución. Por lo que se hablará de la historia de esta institución, objetivos, población y plan de desarrollo institucional para realizar una propuesta con miras hacia la contribución de la ciencia abierta.

Capítulo 3: El hábitat digital en la Facultad de Ciencias, campus Ciudad Universitaria.

3.1 Wikis de la formación universitaria de materias relacionadas a las ciencias duras

El introducir las wikis dentro de las materias de una carrera universitaria, podemos encontrar varios factores que tomar en cuenta para poder implementarlo de forma exitosa dentro de los métodos de enseñanza que se imparten en las aulas. Citando

un ejemplo en la Universidad de Oporto, Portugal, en la que se realizó un estudio que implementó el uso de las wikis como herramientas para la enseñanza, aprendizaje y evaluación de la materia de Microbiología, la cual se imparte en casi todo el programa curricular de los Programas de Ciencias Médicas y Biológicas. Específicamente se enfocaron en los dos cursos de Microbiología que se dan en la Facultad de Odontología de la Universidad de Oporto, (con los nombres Microbiología I y II)⁸⁸. Estas materias están integradas en los primeros semestres del segundo año de la carrera y sólo un profesor es responsable de todos los estudiantes que alcanzan hasta los 80 alumnos por semestre.

Los investigadores que realizaron este estudio, explican que la materia de Microbiología I se enfoca en transmitir a los estudiantes la importancia del mundo microbial, lo que provee al estudiante del conocimiento sobre la taxonomía, anatomía, fisiología, metabolismo y la genética de estos organismos, así como desarrollar las habilidades que les permitan utilizar los métodos y técnicas de laboratorio actuales que se utilizan para manejar, aislar, identificación, caracterización y estudio de los micro-organismos.⁸⁹

La implementación de estas herramientas wikis consistió en realizar contribuciones con el objetivo de desarrollar una wiki global, complementándolo con un modelo de sincronización que funcionaba con la incorporación y uso de Moodle. Este

⁸⁸ Sampaio-Maia, Benedita, Maia, J.S., Leitao, S. y Vieira-Marques, Pedro. Wiki as a tool for Microbiology teaching, Learning and assessment. En: European Journal of Dental Education. 2013. P. 91.

⁸⁹ *Idem*.

acercamiento de aprendizaje combinado con el nivel de sincronía y asincronía de los niveles de educación, reveló el valor de aprendizaje para los estudiantes de esta facultad. Cabe destacar que los encargados de implementar este sistema, realizaron la aclaración de que este acercamiento sigue las recomendaciones de la Asociación de Educación Dental dentro de Europa, la cual sugiere que el aprendizaje del estudiante probablemente sea más fácil con el uso de una combinación de métodos de educación y herramientas para promover la reflexión, pensamiento crítico y el aprendizaje continuo, por ejemplo con el uso de autoevaluación o evaluación por pares y la creación de portafolios.⁹⁰

En adición al uso de plataforma Moodle (la cual provee el acceso a varios tipos de contenidos, mientras se evalúa el aprendizaje a través de cuestionarios y otras herramientas de comunicación útiles), se agregó el uso de actividades wiki dentro del curso de Microbiología I, la cual permite a varios usuarios la oportunidad de crear, organizar, editar y formar contenido en un ambiente colaborativo y directo. Mientras se rastrean todos los cambios realizados en esta herramienta lo que provee a esta función una utilidad extra, ya que permite que dentro de los proyectos de grupo, los individuos o el grupo necesite referir a una versión temprana.⁹¹

La evidencia sugiere que el aprendizaje cooperativo nutre en los estudiantes la habilidad de trabajar con otros y puede llevar consigo mejores resultados cognitivos y un índice alto de aprobación. En sí, las wikis representan un cambio en el uso de

⁹⁰ *Ibid.* P. 92.

⁹¹ *Idem.*

tecnologías de la información los cuales apoyan la colaboración y la compartición de intelectual de ideas. Dado que con una wiki, los aprendices pueden compartir información, recursos y experiencias además de trabajar en grupo.⁹²

Sampaio junto con otros investigadores han desarrollado un sistema wiki de revisión y evaluación por pares donde los estudiantes son llamados a participar para el proceso de evaluación. Este acercamiento de la revisión por pares permite al estudiante no sólo a involucrarse en el proceso de evaluación sino también, más importante, a estimular su sentido crítico y la búsqueda de excelencia. En este estudio, la principal meta era el de evaluar el uso de una wiki como una herramienta online colaborativa para la enseñanza y aprendizaje de la Microbiología.

Las conclusiones de este estudio fueron que las wikis resultaron ser un instrumento útil para cumplir con la meta propuesta, mientras se promueve el trabajo colaborativo, la movilidad virtual y la facilitación del monitoreo a tiempo real del trabajo de los estudiantes. Por lo que este proyecto pedagógico además promovió el involucramiento de los estudiantes en sus procesos de evaluación, alentando el sentido crítico.⁹³

De los análisis realizados con base a los datos recopilados en este proyecto, fue posible concluir para los investigadores que las actividades de los estudiantes que se realizaron dentro de una wiki pueden ser evaluadas ya sea por monitoreo o

⁹² *Ídem.*

⁹³ *Ibid.* P. 96.

acciones de edición. Aunque las acciones de los estudiantes no presentan una fuerte correlación con los registros dentro de las wikis (razón por la cual no se utilizó como un parámetro para la evaluación), el monto de trabajo desarrollado entre estudiantes de un mismo grupo difiere significativamente, sugiriendo que la calificación final debe ser atribuida individualmente y no por grupo.

Con este enfoque en la revisión por pares, había un mayor número de acciones de edición, lo que sugiere que la existencia de un proceso de revisión por pares alienta al desarrollo de un mejor trabajo. Además, al ser útil para la promoción del trabajo colaborativo y la movilidad virtual alrededor de los miembros involucrados en el proceso de aprendizaje y el rastreo a tiempo real de los estudiantes gracias al uso de plataformas de aprendizaje reveló que eran herramientas excelentes para la evaluación y monitoreo.

Otro ejemplo fue en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, durante el coloquio “Compartiendo experiencias de enseñanza basadas en TIC”, evento en el cual se presentó un caso de implementación de wikis para la enseñanza de los principios de la termodinámica. El cual se cita a continuación:

“La idea de establecer un wiki como apoyo a la docencia vino luego de leer un artículo sobre la gran flexibilidad que permiten como sitios de intercambio de información y como una herramienta en la que los alumnos pueden aportar a la clase de una manera más novedosa y permanente desde principios de 2008. La idea inicial es que los alumnos subieran todo aquel

*material que consideraran importante. Posteriormente se utilizó, adicionalmente, como una manera de entrega de tareas, series, investigaciones y proyectos por parte de los alumnos.*⁹⁴

En esta publicación Esponda explica que en la primera versión del wiki los alumnos sólo subieron sus versiones de los apuntes de clase, dando muy poco formato a sus páginas. Más tarde, se fueron integrando más formatos e imágenes hasta el grado de utilizar otros elementos más complejos como videos, tablas e incluso realizaron aportaciones como biografías de autores, un glosario y ligas importantes.⁹⁵ Incluso en algunas ocasiones los alumnos generaron sus propias wikis para aportar sus materiales y enlazaban la wiki-base con las ligas a dichos sitios lo que incrementaba la cantidad de contenidos y de conocimientos generados por cada uno de los estudiantes participantes.

En sí, el uso de wikis ha permitido ver la facilidad con la que pueden generarse páginas y sitios web con las herramientas modernas que hoy existen. Al permitir la entrega de trabajos y proyectos se permite el control fácil de las entregas dentro de los plazos establecidos y se han eliminado las excusas a la hora de la entrega de trabajos, el hecho de que se realicé la entrega por este medio ha incrementado el porcentaje de trabajos entregados y facilita la evaluación de los trabajos, aún si pasan semanas antes de calificar.

⁹⁴ Esponda Cascajares Alicia M. Uso de un wiki como apoyo didáctico de la asignatura principios de termodinámica y electromagnetismo. [En línea]. 2014. P. 2. [Consulta 20 diciembre 2016]. Disponible en: <http://dcb.fi-c.unam.mx/cerafin/ColoquioTIC/Colaboraciones/EspondaCascajaresA.pdf>

⁹⁵ *Idem.*

Otro aspecto que reveló el uso de wikis, es el hecho de que los alumnos muestran mayor interés en ver los proyectos y trabajos que otros alumnos han realizado con un incremento en la variedad de los temas que se han abordado ya que no se pueden repetir las temáticas realizadas hasta ahora. La desventaja que confirma es la falta de estructura en la información que se publica en dicho sitio.

A partir de estos estudios de caso se puede observar que las wikis apoyan varios de los objetivos planteados a lo largo de este trabajo, por lo que este análisis es el principio para poder comenzar a realizar una propuesta que apoye en la implementación de estas herramientas para la mejora en los métodos de enseñanza/aprendizaje dentro de la Facultad de Ciencias y con el objetivo de fomentar el movimiento de ciencia abierta dentro de la formación universitaria.

3.2 El ecosistema digital de la Facultad de Ciencias.

3.2.1 La Facultad de Ciencias: historia, desarrollo y otros aspectos.

Juan Manuel Lozano escribió una breve reseña sobre el génesis de la Facultad de Ciencias del cual fue director de esta institución de 1969 a 1973. Como introducción comienza hablando sobre cómo el interés de la ciencia ha estado presente en México desde hace muchos siglos, ya que las culturas prehispánicas que habían adquirido muchos conocimientos biológicos y descubrimientos matemáticos importantes como la notación posicional para escribir los números y la necesidad

de considerar al cero como número.⁹⁶ Después, comenta sobre el avance de la ciencia en el siglo XVI, cuando los españoles trajeron a México la cultura renacentista europea y fundaron la Real Universidad de México, además de que instalaron la primera imprenta que hubo en toda América en la cual en el año 1557 se publicó el primer libro de física escrito por Alonso de la Veracruz.⁹⁷

Es en el siglo XVII cuando se funda el Real Colegio de Minería en donde se comenzó con la enseñanza formal del cálculo diferencial e integral, de la mecánica de Newton y de la química, convirtiéndose en la primera casa de la ciencia en México. Debido a las frecuentes guerras en el S. XIX se vio obstaculizado existían la Escuela Nacional Preparatoria (1867) y se identifican cuatro escuelas profesionales independientes:

- Medicina.
- Jurisprudencia.
- Ingeniería.
- Bellas Artes.

Al empezar el siglo XX en el que Justo Sierra consigue fundar la Universidad Nacional Autónoma de México con las cuatro escuelas profesionales que existían y darles una base o fundamento común: la Escuela Nacional Preparatoria. Esta institución requería de un lugar que se estableciera un lugar donde se pudieran

⁹⁶ Lozano, Juan M. Génesis de la Facultad de Ciencias. [En línea]. [Consulta 8 de mayo 2016]. Disponible en: <http://www.fcencias.unam.mx/nosotros/historia/Index>

⁹⁷ *Idem.*

hacer estudios más avanzados que en las escuelas existentes. Por lo que el 18 de septiembre de 1910, se inaugura la Escuela Nacional de Altos Estudios la cual es la madre de dos facultades: la Facultad de Filosofía y Letras y la Facultad de Ciencias.⁹⁸

Sin embargo, después de varias separaciones y reagrupaciones, fue hasta finales de 1938 que por iniciativa de Monges López, director de la Escuela Nacional de Ciencias Fisicomatemáticas, de Antonio Caso, director de la Facultad de Filosofía, de Isaac Ochoterena, director del Instituto de Biología, y de Alfredo Baños, director del Instituto de Ciencias Fisicomatemáticas, se creó la actual Facultad de Ciencias.⁹⁹

De acuerdo al Plan de Desarrollo 2014-2018 de la Dra. Rosaura Ruiz Gutiérrez, la Facultad de Ciencias debe ser una institución en permanente evolución. Comienza describiendo al entorno internacional en dónde las macrotendencias dominantes se encuentran en el ámbito demográfico las cuales son: crecimiento, envejecimiento y urbanización, por lo que en el futuro se enfrentará a una mayor demanda de energía, agua y alimentos. Esto tendrá un efecto directo sobre la biodiversidad, clima y demanda de diferentes recursos vitales. Además de la creciente influencia de los individuos, organizaciones no gubernamentales y la sociedad civil, existe la necesidad de incrementar el acceso y la calidad de la educación, la generación de fuentes de empleo y la mejora de servicios de salud. También recalca el papel

⁹⁸ *Ídem.*

⁹⁹ *Ídem.*

fundamental de las tecnologías y la innovación, con lo que anticipa que existirá una gran demanda de profesionales en los campos de las ciencias, la ingeniería, las TIC y las ciencias genómicas, entre otras.

Tomando esto en cuenta, la Dra. Rosaura hace hincapié en la relevancia social que juega la facultad a través de sus funciones sociales.¹⁰⁰

En el entorno nacional el CONEVAL destaca que existe una situación de rezago educativo en distintas áreas de desarrollo humano. México ocupa el lugar 57 en el índice mundial de desarrollo humano, 107 en calidad educativa, 79 en capacidad de innovación y 79 en gasto empresarial en investigación y desarrollo.

De acuerdo con el anexo de países por el índice de desarrollo humano (IDH) del 2015, México ocupa el lugar 74.¹⁰¹ Este índice es una medida resumida el cual mide el avance conseguido por un país en tres dimensiones básicas: disfrutar de una vida larga y saludable, acceso a la educación y nivel de vida digno.

¹⁰⁰ Ruiz Gutiérrez, Rosaura. Plan de Desarrollo Institucional Facultad de Ciencias. 2014. P. 5. [Consulta el 30 agosto 2016]. Disponible en: <http://www.fciencias.unam.mx/nosotros/plan/planes/Plan%20de%20Desarrollo%202014%202018%20versi%C3%B3n%20web%201.pdf>

¹⁰¹ Wikipedia. Anexo: Países por índice de desarrollo humano. [Consulta el 30 agosto 2016]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Pa%C3%ADses_por_%C3%ADndice_de_desarrollo_humano#IDH_2015_.C2.ABTrabajo_al_servicio_del_desarrollo_humano.C2.BB

3.2.2 Análisis sobre el Plan de Desarrollo Institucional de la Facultad de Ciencias.

En el plan de desarrollo, Ruiz Gutiérrez declara que los resultados son insuficientes. En este apartado también desarrolla la situación educativa nacional y el desarrollo de la ciencia y tecnología en nuestro país. En este último menciona que la producción científica mexicana aumentó 40.4% entre 2006 y 2012, sin embargo, su contribución a la producción mundial fue de 0.79%. Existe poca vinculación entre instituciones de educación superior, centros públicos de investigación y sector privado, lo cual al asociarlo con las problemáticas de normatividad institucional de los diferentes actores, no facilita, agiliza ni genera esquemas que estimulen el desarrollo e incubación de empresas.¹⁰²

¹⁰² Ruiz Gutiérrez, Rosaura. Op. cit. P. 9.

En el entorno inmediato menciona sobre el rezago educativo, además de los porcentajes de reingreso, egreso y titulación, junto con algunos programas y proyectos que la Facultad de Ciencias ha puesto en marcha, como el Sistema Integral de Tutorías, los 3 mil visitantes diarios que atienden a la Biblioteca “Ricardo Monges López”. A continuación, se presenta una tabla con las cifras de planta educativa y desarrollo de programas educativos que refiere la Dra. Ruiz en su plan de desarrollo:

Profesores	Técnicos Académicos de Tiempo Completo	Profesores de asignatura	Ayudantes de profesor
319	194	1400	1000
Académicos con PRIDE	Proporción de académicos con nivel de doctorado	Profesores en el Sistema Nacional de Investigadores	Programas de Educación Continua
459	82.4%	218	4,570 personas beneficiadas por cursos, talleres, diplomados y seminarios en esta modalidad

Figura 6: Elaboración Propia. Fuente: Ruiz Gutiérrez, Rosaura. (2014). Plan de Desarrollo Institucional Facultad de Ciencias. p. 11.

De oferta educativa, la Facultad de Ciencias imparte ocho licenciaturas en Ciudad Universitaria y dos en dependencias extranjeras, que son Sisal, Yucatán y Morelia, Michoacán¹⁰³:

- ❖ Actuaría
- ❖ Biología
- ❖ Ciencias de la Computación

¹⁰³ Facultad de Ciencias UNAM. Licenciaturas. [En línea]. [Consulta 8 mayo 2016]. Disponible en: <http://www.fciencias.unam.mx/licenciatura/Index>

- ❖ Ciencias de la Tierra
- ❖ Física
- ❖ Física Biomédica
- ❖ Matemáticas
- ❖ Matemáticas Aplicadas
- ❖ Manejo Sustentable de Zonas Costeras (Sisal, Yucatán)
- ❖ Ciencias Ambientales (Morelia, Michoacán)

Tiene un Programa Único de Especializaciones en Ciencias Biológicas, Físicas y Matemáticas de la Facultad de Ciencias y 11 programas de posgrado¹⁰⁴:

- ❖ Posgrado en Ciencia e Ingeniería de la Computación
- ❖ Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales
- ❖ Posgrado en Astrofísica
- ❖ Posgrado en Ciencias Biológicas
- ❖ Posgrado en Ciencias de la Tierra
- ❖ Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología
- ❖ Posgrado en Ciencias Físicas
- ❖ Posgrado en Ciencias Matemáticas
- ❖ Posgrado en Filosofía de la Ciencia
- ❖ Maestría en Docencia para la Enseñanza Media Superior (MADEMS)
- ❖ Especialización en Microscopía Electrónica en Ciencias Biológicas

¹⁰⁴ Facultad de Ciencias UNAM. División de Estudios de Posgrado. [En línea]. [Consulta 8 mayo 2016]. Disponible en: <http://www.fciencias.unam.mx/PosgradoPrincipal>

Esto es a grandes rasgos y de forma resumida el entorno educativo y actual de la Facultad de Ciencias en su entorno físico. Mientras que, en el entorno digital, la Dra. Ruiz propone en dicho plan una serie de propuestas con la intención de implementar el uso de TIC al desarrollo de su institución y como apoyo a los estudiantes, docentes y al propio cuerpo administrativo, entre sus propuestas están:

- Mejorar todos los servicios y procesos administrativos de la Facultad mediante un proceso de simplificación y automatización.
- Consolidación unificada de información de la Facultad de Ciencias
- Establecimiento de una librería virtual
- Reformar la calidad y ampliar el contenido de la página web de la Facultad.
- Ampliar el repositorio y buscar mecanismos que faciliten y reglamenten su acceso abierto a la comunidad estudiantil y académica.
- Incorporación de TIC como apoyo en las asignaturas de licenciatura y posgrado que se imparten en modalidad presencial.

Todo lo anterior conforme al plan presentado por la Dra. Ruiz, el cual demuestra un desglose con detalle de las razones por las cuales es importante esta vinculación e implementación y aunque hay varios programas que apoyan estos puntos.

Investigando sobre el uso de wikis en proyectos de educación, y se encontró el Programa de Educación Wikipedia en el cual la Facultad de Ciencias tiene una participación. A continuación, se desarrollan los objetivos y el marco de desarrollo del Programa de Educación Wikipedia, además de señalar e identificar el uso de

wikis en México y específicamente en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México.

3.2.3 Uso pedagógico de las wikis dentro de la Facultad de Ciencias.

3.2.3.1 *Introducción al Programa de Educación Wikipedia.*

El Programa de Educación Wikipedia tiene un objetivo simple, el cual citó a continuación:

“Educadores y estudiantes alrededor del mundo contribuyan en Wikipedia y otros proyectos Wikimedia en un ambiente académico.”¹⁰⁵

Este proyecto surge a partir del interés en crear un vínculo entre profesores y estudiantes para el registro de información dentro del ámbito académico y su justificación recae en que Wikipedia es utilizada como una herramienta de enseñanza en la educación en todo el mundo.

Existen diferentes formas de participar en estos proyectos de contribución y educación Wikipedia, como se relata a continuación:

“En algunas partes del mundo, el entorno académico es una clase tradicional y la edición es para un curso asignado. En otras partes del mundo, los estudiantes contribuyen a los proyectos de Wikimedia para el

¹⁰⁵ Programa de Educación Wikipedia. [En línea]. [Consulta 4 enero 2017]. Disponible en: https://wikimediafoundation.org/wiki/Wikipedia_Education_Program

servicio a la comunidad, o como parte de un club o un campamento, o como campus, en dónde se organizan maratones de edición, hackathons y talleres. En otras partes, los maestros participan en la edición de Wikipedia, y que esto forme parte de su capacitación como maestros y hay algunos casos, existen asociaciones entre grupos gubernamentales y organismos académicos.”¹⁰⁶

Dentro del Programa de Educación Wikipedia, no sólo se busca que las contribuciones sean específicas para esta plataforma, sino también para los diversos Programas Wikimedia que se incorporan y alimentan a través de distintos voluntarios alrededor del mundo. Estos programas pueden crecer con distintas contribuciones:

“Los Programas Wikimedia están dirigidos y dedicados a voluntarios en todo el mundo. El equipo de educación de la Fundación Wikimedia apoya estos esfuerzos con una variedad de herramientas - como la extensión del Programa de Educación - y materiales - como el kit de herramientas de educación - para los voluntarios y educadores para diseñar programas a gran escala de manera sostenible. Gracias a nuestra comunidad de voluntarios, éstos están disponibles en muchos idiomas. Existe una visión general de todos nuestros recursos en la página web.”¹⁰⁷

Cabe destacar que todos estos programas son creados a partir de la Fundación Wikimedia que es una organización caritativa y sin fines de lucro, la cual está

¹⁰⁶ Programa de Educación Wikipedia. Op. cit.

¹⁰⁷ *Ídem.*

dedicada a fomentar el crecimiento, desarrolla y distribución de contenido gratuito, multilinguaje, educativo y que provee el contenido creado con base en proyectos wikis los cuales se ofrecen libres de cargos y de forma pública. Además, opera algunos de los más grandes proyectos de referencia de edición colaborativa en el mundo, entre ellos Wikipedia. Algunos de estos proyectos que porta la Fundación Wikimedia son¹⁰⁸:

- Wikibooks
- Wikiversity
- Wiki Commons
- Wiktionary
- Wikiquote
- Wikivoyage
- MediaWiki
- Wikidata
- Wikinews
- Wikisource
- Wikispecies
- Wikipedia

En el primer capítulo se habla de Wikipedia como un proyecto importante de referencia creado a partir de la edición colaborativa y esta aplicación es uno de los sitios de referencia más importantes alrededor del mundo. El objetivo de este

¹⁰⁸ Fundación Wikimedia. [En línea]. [Consulta 4 enero 2017].
Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Fundaci%C3%B3n_Wikimedia

proyecto es proveer información comprensiva y su forma de trabajo recae en tareas como recopilación de información, revisión de hechos y presentación de la información.

Wikipedia, actúa como una plataforma en línea abierta, permitiendo que cualquier usuario cree nuevos artículos y cualquiera puede editar el contenido, sin ofrecer a los autores recompensas financieras. Además de presentar un enfoque alternativo organizacional para cumplir el propósito que se retoma también del primer capítulo:

“Wikipedia es una enciclopedia virtual de acceso libre que se construye colaborativamente. Sus páginas web usan la tecnología wiki, que permite que cualquier persona que acceda pueda modificar su contenido. Que sea libre significa que el acceso a la información es gratuito y la licencia de uso permite al usuario intercambiar, modificar, copiar y distribuir la información sin restricciones.”¹⁰⁹

Con este modelo alternativo organizacional que también se desarrolla en el primer capítulo, contiene cinco pilares de Wikipedia. Actualmente, esta aplicación que se denomina “La enciclopedia libre”, contiene artículos y entradas en diferentes idiomas como: español, inglés, alemán, portugués, italiano, francés entre otros. De acuerdo a información actualizada de la organización Wikipedia, se presenta a continuación la cantidad de entradas que está desglosado por los 10 idiomas principales y se representan en esta tabla:

¹⁰⁹ Lerga, Maura y Aibar, Eduard. Op. cit. P. 3.

Idioma	Número de entradas
Español	1, 306, 000
Japonés	1, 044, 000
Ruso	1, 363, 000
Italiano	1, 323, 000
Portugués	951, 000
Inglés	5, 323, 000
Alemán	2, 016, 000
Francés	1, 829, 000
Chino	918, 000
Polaco	1, 201, 000

Figura 7. Tabla de entradas Wikipedia por idioma. Fuente: Elaboración propia. Disponible en: <https://www.wikipedia.org/>

El Programa de Educación de Wikipedia busca nutrir, crecer e impulsar la efectividad para que los proyectos de Wikipedia y Wikimedia contribuyan al conocimiento libre en el ámbito académico. Busca fomentar contribuciones de alta calidad, nutrir la diversidad de género y promueve la participación de comunidades. Este programa considera que Wikipedia pertenece dentro de la educación.¹¹⁰

La visión del movimiento Wikimedia se cita a continuación:

“Imagina un mundo en dónde cada ser humano puede compartir libremente la suma de todo el conocimiento. Esta es la visión del movimiento y la misión es la de fortalecer y comprometer a personas alrededor del mundo a lograr que esta visión sea una realidad, con contenido educativo gratuito, en línea y accesible en todas partes. El Programa de Educación Wikipedia apoya esta misión a través del trabajo de voluntarios, educadores y estudiantes alrededor del mundo.”¹¹¹

¹¹⁰ Programa de Educación Wikipedia. Op. cit.

¹¹¹ *Ídem.*

El programa menciona que en el Siglo XXI son pocos los proyectos educativos que pueden compararse con el sistema de compartición gratuita de conocimiento. En el sitio de la Fundación Wikimedia es la aplicación Wikipedia reconocida como la enciclopedia más grande en toda la historia humana, con alrededor de 32 millones de artículos realizados en casi 300 idiomas. Es el quinto sitio web más visitado en el mundo, ya que es utilizado por 10 millones de personas todos los días, de cada parte del planeta.¹¹²

Este programa comenzó en el año 2010 y fue producto de Iniciativa de Política Pública que fue un piloto proyecto que estuvo a cargo de la Fundación Wikimedia en los años 2010-2011 y explora el uso de Wikipedia como una herramienta didáctica en la educación superior.¹¹³ Lo que se buscó con esta Iniciativa fue el de alentar a la comunidad académica para ayudar al crecimiento de este increíble recursos. Cuenta con alrededor de 80 iniciativas de educación que ocurren alrededor del mundo y tanto educadores como estudiantes pueden contribuir a los proyectos Wikimedia a través de diferentes mecánicas e incluso como medios de capacitación para entrenar a educadores. Estas dinámicas son apoyadas por miembros del staff en la Fundación Wikimedia quien apoya a los líderes y organizadores que empiezan y escalan estos programas de forma sustentable.

¹¹² *Ídem.*

¹¹³ Iniciativa de Política Pública. [En línea]. [Consulta 4 enero 2017]. Disponible en: https://outreach.wikimedia.org/wiki/Public_Policy_Initiative

En 2014 la Fundación Wikimedia publicó el crecimiento del Programa de Educación Wikipedia y se cita a continuación:

“En cuatro años, más de 10.000 estudiantes, muchas de los cuales eran mujeres, han participado en el Programa de Educación Wikipedia, la adición de 12 millones de palabras, el equivalente a 45.000 páginas impresas, a más de 10.000 artículos de Wikipedia en varios idiomas.”¹¹⁴

También en la Fundación, menciona que los estudiantes que forman parte de este programa mejoran sus habilidades en lectura, escritura, investigación, pensamiento crítico, traducción, comunicación y colaboración, asimismo obtienen mayor alfabetización mediática e informacional e incluso profundiza en su entendimiento de derechos de autor, citación y el concepto de ciudadanía digital.

La fundación ofrece varios apoyos, entre ellos al visitar su página web y contribuir de varias formas, incluso ofrecen tutoriales y materiales para comenzar un programa de educación. El portal que ofrece esta variedad de materiales para voluntarios y educadores incluye:

- Materiales instruccionales
- Entrenamientos online
- Herramientas técnicas
- Casos de estudio

¹¹⁴ Programa de Educación Wikipedia. Op. cit.

- Actualización y noticias de los programas alrededor del mundo

Además de estar disponibles en varios idiomas y con la opción de poder ver los recursos que proveen.

El Programa de Educación Wikipedia involucra a varios países para poder lograr los objetivos y visión que se plantea, entre ellos, se encuentra México. Al investigar su participación en este programa, se encontró que tiene siete instituciones de educación superior participantes, entre ellos están: TEC de Monterrey (ITESM), la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM), Universidad Autónoma de Iztapalapa, Universidad Veracruzana, Universidad de Las Américas Puebla y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Dentro de la UNAM están las instituciones de educación superior como¹¹⁵:

- ◆ Facultad de Filosofía y Letras
- ◆ FES Aragón
- ◆ Facultad de Química
- ◆ Facultad de Ciencias.

Estas Facultades utilizan los proyectos wiki en diferentes modalidades. A continuación, se presentará el análisis realizado de la Facultad de Ciencias en el Campus Ciudad Universitaria.

¹¹⁵ Programa de Educación Wikipedia. México. [En línea]. [Consulta 30 agosto 2016]. Disponible en: <https://outreach.wikimedia.org/wiki/Education/Countries/M%C3%A9xico>

3.2.3.2 *Análisis sobre el wiki de la Facultad de Ciencias.*

En el caso de la Facultad de Ciencias, este proyecto realiza una colaboración con el Programa de Educación de Wikipedia en agosto del 2015, a través del grupo de Biología Molecular de la Célula, que está coordinado por la Maestra en Ciencias, Georgina Nieto.¹¹⁶ Cito a continuación los objetivos que tiene dicho espacio:

- ❖ Integrar a la comunidad científica estudiantil y a los docentes de la Facultad de Ciencias de la UNAM en la mejora de los artículos de Wikipedia referentes a los temas de la carrera de Biología.
- ❖ Mejorar las habilidades de redacción, discusión y búsqueda de información de los y las participantes en este proyecto, comunidad estudiantil y docentes de la Facultad de Ciencias.
- ❖ Hacer que los artículos de temas científicos que se encuentran en Wikipedia en español sean de calidad en contenido, referencias, gramática y estilo.
- ❖ Ilustrar los artículos que se mejoren o que se creen con imágenes y videos de los experimentos realizados en el laboratorio de Biología Molecular de la Facultad de Ciencias.

Para este espacio se planearon actividades, organizando talleres de edición de Wikipedia los lunes a las seis de la tarde en un aula de la Facultad de Ciencias de la UNAM, con reuniones de revisión de contenidos y referencias de los temas que

¹¹⁶ Programa de Educación Wikipedia. México: UNAM, Facultad de Ciencias. [En línea]. [Consulta 30 agosto 2016]. Disponible en: https://outreach.wikimedia.org/wiki/Education/Countries/M%C3%A9xico/UNAM/Facultad_de_Ciencias

se integran a los productos realizados, los cuales son wikilibros. Con esta revisión que se implementa desde septiembre del 2015.

Después en el semestre 2016-1, se establece la creación de capítulos de Biología Molecular de la Célula en wikilibros como parte de sus actividades. Además de contar con la liberación a Wikimedia Commons de fotografías y videos de experimentos en la Facultad de Ciencias y que corresponden al plan de estudios del materia de Biología Molecular de la Célula, de la carrera Biología de la UNAM.¹¹⁷ A continuación, se presentan las observaciones realizadas con el análisis de la creación e implementación de este recurso.

3.3 Observaciones sobre el uso de wikis en la Facultad de Ciencias.

Retomando los objetivos del uso de wikis de la Facultad de Ciencias, se derivan las siguientes actividades:

- Convocatoria para realizar talleres de edición de Wikipedia, lunes 6pm, Facultad de Ciencias de la UNAM, Aula 002
- Reunión virtual para revisar el contenido y referencias de los temas que se agregarán a wikilibros durante el semestre.
- Creación de capítulos de Biología Molecular de la Célula y Química Orgánica en wikibooks como parte de las actividades del semestre.

¹¹⁷ Programa de Educación Wikipedia. México: UNAM, Facultad de Ciencias. Op. cit.

- Liberación a Wikimedia Commons de fotografías y videos de experimentos realizados en la Facultad de Ciencias, correspondientes al plan de estudios de las materias integradas al programa.

En total hay cuatro materias participando en este programa de edición de Wikilibros y productos del Programa de Educación de Wikipedia en México, dentro de la Facultad de Ciencias de la UNAM:

- ◆ Biología Celular
- ◆ Biología Molecular
- ◆ Química Orgánica
- ◆ Química Forense

En el apartado de “Métricas” aparecen los participantes de cada una de las materias, en el caso de Biología Celular siendo responsable Georgina Nieto, Katherine Valencia y Brenda Garduño siendo tres personas en esta materia; en Biología Molecular hay 42 personas registradas, algunas desde el 2015 y con una interrupción en el enlistado; mientras que en Química Orgánica hay 20 registros y en Química Forense hay cinco personas registradas dando un total de setenta personas colaborando con la creación de contenidos para Biología Celular, Molecular, Química Orgánica y Química Forense.

Para la integración de wikilibros en las diferentes materias existen diferentes plantillas y marcas para identificar perfiles, trabajo a realizar y las actividades correspondientes para cada usuario registrado.

Entre ellas están la nota de “Done” para indicar que el tema ya se ha desarrollado o “Doing” para indicar que el tema está en desarrollo. Cada colaborador tiene un tema asignado, al ingresar al tema asignado en el cuadro superior aparece un aviso que cito a continuación:

“Uno o varios está(n) trabajando actualmente en extender este libro. Es posible que, a causa de ello, haya lagunas de contenido o deficiencias de formato. Por favor, antes de realizar correcciones mayores o reescrituras, contacta con ellos en su página de usuario o la página de discusión del libro para poder coordinar la redacción. Revisa el historial del libro para encontrar esa información.”¹¹⁸

Al ingresar a las entradas de estos Wikilibros contienen la siguiente estructura:

- ◆ Introducción.
- ◆ Desarrollo del tema.
- ◆ Conclusiones
- ◆ Referencias

En este caso se muestra un ejemplo de la entrada de Bioluminiscencia la cual fue creada por dos usuarios de los cuales sólo uno aparece como activo y esto se respalda con los registros de este proyecto wiki de la Facultad de Ciencias. Esta entrada de Wikilibros se modificó por última vez el 15 de diciembre del 2016 y

¹¹⁸ Bioluminiscencia. México; UNAM, Facultad de Ciencias. [En línea]. [Consulta 17 enero 2017]. Disponible en: <https://es.wikibooks.org/wiki/Bioluminiscencia>

pertenece a la materia de Química Orgánica. Al ingresar a la entrada se encuentra uno con contenido en texto e imagen con un sustento de 29 referencias que se citan en estilo APA, al final del artículo.

Este proyecto wiki de la Facultad de Ciencias tiene los siguientes contenidos, presentados por secciones y por status:

Sección	Done (Hecho)	Doing (Desarrollando)	Sin status	Total por materia
Biología Celular	1	3	0	4
Biología Molecular	12	33	10	55
Química Orgánica	11	3	1	15
Química Forense	0	8	0	8
Artículos por mejorar en Wikipedia	0	0	3	3
Entradas por mejorar en Wikilibros	0	1	9	10
Total	24	48	23	95
Porcentaje	25%	51%	24%	100%

Figura 8: Análisis de entradas publicadas por la Facultad de Ciencias en Wikipedia. Fuente: Elaboración propia basada en Outreach. Disponible en: https://outreach.wikimedia.org/wiki/Education/Countries/M%C3%A9xico/UNAM/Facultad_de_Ciencias [Consulta 17 enero 2017].

En total se han creado alrededor de 95 entradas de las cuales 51% están desarrollándose, mientras que un 24% están sin status y el otro 25% están completos. Esta producción de contenidos es considerable a la cantidad de tiempo que este proyecto wiki ha estado en progreso ya que desde agosto de 2015 han ido incrementando sus contenidos y las participaciones realizadas.

Cabe destacar que de estas cuatro materias la que tiene mayor producción pertenecen a la sección de Biología Molecular, así como la que más entradas y artículos ha terminado. También es la que más artículos contiene en desarrollo y completados, por lo que esta sección es la que más trabajo ha realizado dentro de este proyecto, sin embargo, en la página de este proyecto que fue actualizada por última vez el 20 de diciembre del 2016, no contiene dinámicas claras por lo que se considera que para poder participar en este proyecto hay que tener una capacitación o introducción de forma presencial como lo indica la lista de actividades que se mencionó en esta sección.

Aunque no tiene una actualización constante, ha contribuido con varias entradas y artículos importantes para las materias con un lenguaje comprensible, educativo y acompañado de material de apoyo visual. Aunque la idea de este proyecto es que también comparta material audiovisual, no se encontró evidencia de alguna contribución realizada en este formato.

Sin embargo, llama la atención que solamente existen cuatro materias que contribuyen al Proyecto de Educación de Wikipedia de la Facultad de Ciencias, las cuales están relacionadas con la Biología en general, y no hay contribuciones de otras carreras como Ciencias de la Computación, Ciencias de la Tierra, Física, Matemáticas o Matemáticas Aplicadas. Por lo que en apoyo al objetivo que tiene la Facultad de Ciencias con la incorporación de tecnologías de la información y comunicación en apoyo a las materias y cursos que se imparten en modalidad

presencial, se presenta a continuación una propuesta para desarrollar el uso de wikis en la Facultad de Ciencias, utilizando learning commons, conceptos y prácticas de la cultura wiki y dirigidos hacia el movimiento de ciencia abierta.

Capítulo 4: Propuesta de implementación de wikis universitarios aplicando learning commons en la Facultad de Ciencias.

4.1 Facultad de Ciencias y movimiento ciencia abierta.

Las wikis son herramientas que permiten una contribución de conocimiento compuesta por colaboraciones continuas y desarrollo de actividades en beneficio tanto del estudiante como del académico e investigador. Estas actividades y productos serían regulados por la creación de learning commons dentro de los espacios académicos formales e informales dentro de la Facultad de Ciencias, las cuales se desarrollarán en el siguiente apartado. La creación de espacios de aprendizaje y construcción del conocimiento de forma colaborativa, se pueden potencializar con el uso de herramientas y procesos como la minería de contenidos y el knowledge discovery.

Los productos creados por alumnos, investigadores y docentes, formarían parte de grandes volúmenes de datos que se pueden compartir a través de la filosofía de open data y los análisis de big data podrían contribuir al desarrollo y toma de decisiones de diferentes aspectos y sectores. En el caso de la Facultad de Ciencias, existen muchas áreas en las cuales el uso de esta información pueda colaborar y apoyar el desarrollo de las disciplinas y ciencias que se imparten en la misma. Todo este volumen de información, permite entonces debido al contexto de movimientos sociales que han ido desarrollándose y emergiendo, cambiando las condiciones de producción y circulación de información, conocimiento y cultura y los cuales han

desestabilizado epistemologías y marcos de referencia institucionales existentes.¹¹⁹

A mayor investigación y datos producidos, mayor discusión y consumo de información. A mayor participación hay una mayor producción y con esto se va creando un proceso de circulación que permite el aprovechar todas estas herramientas y crear nuevas estrategias para el desarrollo y producción tanto de información como de conocimiento.

En sí, el objetivo de dirigir esta producción de contenidos hacia el fortalecimiento del movimiento reconocido como ciencia abierta permite cumplir con dos de los objetivos que tiene la Facultad de Ciencias dentro de su Programa de Desarrollo Institucional, los cuales son la consolidación unificada de información y buscar mecanismos que no sólo faciliten y reglamenten el acceso abierto dentro de la comunidad estudiantil y académica, sino que se concientice y eduque sobre la importancia de estas prácticas que buscan lograr que la investigación científica, el acceso y la difusión estén disponibles a la sociedad.

La importancia de la ciencia abierta no radica en sólo el acceso a la información para toda la sociedad, ya que es difícil que, aun estando disponible para todo público, ellos posean conocimientos o experiencias para trabajar estos datos que son producto de estos trabajos, al menos en la parte de productos de investigación científica. Sin embargo, el hecho de que esta información no sea legible o descrita

¹¹⁹ Albagli, Sarita. Open Science, open issues. Instituto Brasileiro de Informacao em Ciencia e Tecnologia. 2015. P 9. [Consulta 30 agosto 2017]. Disponible en: http://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/1061/1/Open%20Science%20open%20issues_Digital.pdf

de forma que toda la sociedad la comprenda, no significa que no se pueda aprovechar por parte de la comunidad académica y profesional. En esta parte, se trabaja la colaboración y contribución al permitir la reutilización, redistribución y reproducción de la investigación.

En el caso de cómo las contribuciones de la Facultad de Ciencias pueden apoyar a la sociedad en general, esto se puede realizar a través de las contribuciones estudiantiles y como ejemplo podemos utilizar el proyecto wiki realizado en la Facultad. En el caso de la entrada de Bioluminiscencia¹²⁰, la cual provee al usuario una forma legible y sencilla de comprender qué es este concepto, de dónde puede encontrarse.

Para este caso, la divulgación de la ciencia puede ser uno de los principales objetivos para la creación de contenidos con el uso de herramientas wikis. De esta forma la accesibilidad implica el uso de Open Access y además un trabajo de análisis y pensamiento crítico que permite al estudiante el describir y registrar contenidos legibles para uso de otras personas con diferentes propósitos de satisfacer necesidades de información que pueden ir desde una simple consulta informativa hasta la creación de material de apoyo didáctico o como material de referencia para algún trabajo académico.

¹²⁰ Bioluminiscencia. Op. Cit.

A continuación, se presenta la propuesta basada en el uso de wikis y la implementación de learning commons para la Facultad de Ciencias, utilizando todos los conceptos y estrategias que se han ido desarrollando a lo largo de este trabajo.

4.2 *Propuesta para el uso de wikis universitarios en la Facultad de Ciencias*

Como ya se ha mencionado el diseño de un sistema de learning commons dentro de una institución educativa, depende de la comunicación entre diferentes organismos que forman esta institución. En el caso de la Facultad de Ciencias estamos hablando de la biblioteca, los docentes, estudiantes y los órganos administrativos que forman parte de esta facultad. Cabe destacar que no sólo hablamos de una mejora en el mobiliario e incluso en prestar servicios que van más allá de los recursos de información, como otras bibliotecas o librerías han realizado y nombrado como apertura de espacios de convivencia. Por ejemplo, zonas en donde no se solicita que el usuario guarde silencio, espacios como comedores o terrazas en dónde uno puede salir y consultar un libro en estos espacios donde es más fácil la convivencia, sin embargo, estos espacios no cumplen con una de las principales características de los learning commons que son espacios que sirven para favorecer el aprendizaje colaborativo y no sólo espacios recreativos.

Entonces, ante esta premisa el objetivo es crear espacios y un sistema colaborativo de aprendizaje y enseñanza que permitan sociabilizar la información, propiciando experiencias de aprendizaje.

En sí, el proyecto wiki realizado por la Facultad de Ciencias contiene estos espacios que realiza mediante reuniones virtuales y de acuerdo con la información presentada en el programa, se realizan en fechas programadas. Sin embargo, realizan talleres de edición de Wikipedia que se realizan en el Aula 002 de esta institución.

Estos espacios requieren de un rediseño y replanteamiento del espacio que permiten el intercambio social formal e informal en los espacios del campus. Esto que quiere decir, que son medidas de amplio rango que requieren de una cooperación de otras unidades y utilizan a la institución educativa como la pieza clave de desarrollo, por lo que los recursos de información y estas herramientas forman un medio para alcanzar un objetivo el cual es lograr un sistema colaborativo de aprendizaje y enseñanza.

Lo primero que hay que establecer es que el objetivo es fomentar la construcción de conocimiento a través de un sistema colaborativo de enseñanza y aprendizaje. Aprovechando las múltiples áreas y ciencias que albergan la Facultad de Ciencias, se puede crear un acervo de contenidos que permita el enriquecimiento de Wikipedia y en Wikilibros, ya que ambos sitios poseen una producción pequeña en comparación a los artículos y entradas que poseen en otros idiomas posicionándose en el lugar número seis de los diez idiomas que más publicaciones de Wikipedia tiene.

En este caso surge una circunstancia importante, ya que como lo dice Wikipedia uno de sus principios básicos del decálogo básico de funcionamiento no es la creación de conocimiento sino la recopilación. Sin embargo, resulta una herramienta útil para compartir esta recopilación que resulte producto de esta colaboración presencial, ya sea formal o informal. Además de permitir la organización del conocimiento, resulta útil para crear relaciones entre estos materiales gracias a la cantidad de elementos que pueden ser enriquecidas con búsquedas más refinadas, con una interacción que se va estructurando y formando gracias a la colaboración de los participantes.

Siguiendo el caso de estudio que se desarrolló en la Universidad de Oporto del capítulo tres, se observa que la implementación de un sistema colaborativo con herramientas wikis requiere de un análisis de los programas curriculares enfocados en las carreras que se imparten dentro de la institución educativa.

En este caso, hay ocho carreras que se imparten en la Facultad de Ciencias. En sí, se puede destacar que utiliza las herramientas wiki es la carrera de Biología, con las materias de Biología Molecular y Química Orgánica. El trabajo realizado por los estudiantes demuestra una retroalimentación realizada no sólo por parte del docente, sino entre los diferentes compañeros. Aunque el enfoque se dirige hacia la educación formal en dónde el estudiante tiene que cumplir ciertas actividades para poder obtener una calificación. Sin embargo, se pueden utilizar estas herramientas para poder fomentar el trabajo fuera de las aulas e incluso llevar la

práctica y desarrollo de diferentes habilidades a otros espacios de discusión e incluso como proyecto para la divulgación de la ciencia y desarrollo para la investigación de temas y materias que permiten a otras personas fuera del área a tener acceso a diferentes contenidos e información que aprenden durante su formación universitaria.

En general, hay materias y temáticas que son difíciles de trabajar, sin embargo, con el trabajo en equipo y estableciendo como metas el integrar diferentes individuos que participan en una comunidad para crear contenidos, referencias y artículos de calidad, mientras mejoran el uso de gramática, estilo, redacción e incluso en las habilidades de discusión y búsqueda de información para la creación de productos académicos en el idioma español y/o inglés.

Como se menciona en el capítulo tres, a comparación de los artículos publicados en Wikipedia del idioma inglés con 5, 323, 000 existe una diferencia grande ya que en el idioma español sólo contiene 1, 306, 000 artículos. Mucho tiene que ver el hecho de que existen diferentes mitos en torno al uso de Wikipedia, la cual dentro del ámbito académico no posee una fuerte imagen para ser utilizada como una fuente de referencia confiable. Sin embargo, esto tiene que ver con la falta de uso e incluso de concientización sobre el uso y beneficios que ofrece esta herramienta. El hecho de que permite la edición colaborativa y además la oportunidad de revisar estas contribuciones de diferentes individuos para poder lograr un producto

coherente y relevante para ser considerado como una fuente de referencia para diferentes usuarios en la red.

A continuación, se presentan las fases que se deben llevar a cabo para implementar un sistema learning commons con uso de herramientas wiki dentro de la Facultad de Ciencias.

4.2.1 Fase 1: investigación sobre la comunidad de la Facultad de Ciencias.

Uno de los principales lineamientos es centrarse en el usuario. Esto significa realizar una investigación entre los alumnos, docentes, administrativos y bibliotecarios. Para esto se definen los siguientes objetivos:

- Identificar los métodos de enseñanza y aprendizaje que se practican dentro de la Facultad de Ciencias.
- Recopilar información sobre las habilidades y conocimientos que tiene la comunidad sobre los distintos conceptos y principios base para la implementación del sistema educativo propuesto.
- Examinar la viabilidad y los recursos con los que se cuenta para poder diseñar y planificar los modelos de enseñanza y aprendizaje propuestos.

Como ya se mencionó, se realiza la investigación a cuatro grupos clave dentro de la facultad. Para facilitar la tarea del diseño y planeación de los métodos para realizar esta investigación, se propone una tabla que está dividida de acuerdo a

estos grupos que se han identificado y define las características que se deben recopilar por cada uno de ellos. Ésta se presenta a continuación:

DOCENTES	ESTUDIANTES
Creación de modelos de enseñanza para la creación de productos de divulgación académica y científica	Conocimiento y manejo de herramientas web 2.0
Conocimiento y manejo de herramientas web 2.0	Desarrollo de habilidades informativas
Desarrollo de habilidades informativas	Conocimiento y manejo de recursos de información
Conocimiento y manejo de recursos de información	Conocimiento sobre derechos de autor y Licencias Creative Commons
Conocimiento sobre derechos de autor y Licencias Creative Commons	Nociones básicas sobre ciencia abierta
Conocimientos sobre ciencia abierta y learning commons	Nociones básicas sobre learning commons
Dominio de métodos de enseñanza y aprendizaje que se imparten dentro de la institución	Métodos de aprendizaje que emplea durante su formación académica y profesional.

Figura 9. Perfiles de usuarios. Fuente: Elaboración propia.

BIBLIOTECARIO	ADMINISTRATIVO
<p>Manejo de herramientas web 2.0</p> <p>Conocimientos sobre derechos de autor, Licencias Creative Commons, acceso abierto y ciencia abierta.</p> <p>Uso y manejo de Recursos de Información Conocimientos sobre learning commons y diseño de estrategias para su implementación.</p> <p>Conocimientos y creación de estrategias sobre Alfabetización Informacional</p>	<p>Recurso financiero</p> <p>Nociones básicas sobre ciencia abierta, learning commons, derechos de autor, Licencias</p> <p>Creative Commons y acceso abierto</p>

Figura 10. Perfiles de usuarios (2). Fuente: Elaboración propia.

Hay que tomar en consideración que estos perfiles desempeñan diferentes roles en la construcción de un sistema de enseñanza basado en learning commons, los cuales se explican de la siguiente forma:

- **Docentes:** Son las principales piezas para el diseño de un modelo o modelos de enseñanza para la creación de contenidos. Cumple el rol de promotor y principal guía para el sistema de learning commons y el uso de wikis en los modelos de enseñanza y aprendizaje de las materias que imparten. También tiene el trabajo de incluir varias metodologías para cumplir con el objetivo, por lo que es importante que sepa generar diferentes estrategias para motivar a los estudiantes y ser un supervisor en los contenidos que estén publicados bajo la jurisdicción de la Facultad de Ciencias. Para poder desempeñar este rol, debe tener conocimientos y manejo de herramientas web 2.0,

recursos de información, derechos de autor, licencias Creative Commons, ciencia abierta y learning commons.

- **Estudiantes:** Tienen el rol de creadores de contenido, todo lo que los alumnos produzcan es lo que va alimentar los distintos recursos y productos que se creen con apoyo del docente y el bibliotecario. Básicamente, el estudiante se va formando en las labores de investigación y de creación de contenidos lo que apoya en su formación profesional e incluso contribuye a la producción de información y conocimiento la cual es una característica esencial de la sociedad actual. De esta forma se apoya al estudiante en su formación y el mismo contribuye a la producción de conocimiento e información de su sociedad contribuyendo al movimiento de ciencia abierta. Por lo que es importante que tenga un panorama general de derechos de autor, ciencia abierta y learning commons.

- **Bibliotecarios:** Tiene un rol muy importante, ya que no solo funciona como un guía y promotor, sino como principal enlace entre tres elementos importantes los cuales son: docencia, creación y divulgación de información y conocimiento relevante para la Facultad de Ciencias. Además, debe tener la iniciativa de crear talleres y cursos que desarrollen habilidades informativas, alfabetización informacional y concientizar a los otros grupos sobre la importancia de sus

contribuciones con base en learning commons, ciencia abierta, derechos de autor y uso de recursos de información.

- Administrativos: El administrativo debe portar el rol de proveedor de recursos, no solamente económicos, sino también humanos para la planeación y diseño de la estrategia. También debe ser consciente de la producción que realizan los estudiantes, docentes y bibliotecarios con base en el sistema learning commons, por lo que requiere de algunas nociones básicas sobre todos los conceptos que soportan este sistema de enseñanza y aprendizaje. También debe entender los beneficios que la implementación de este trabajo puede traer a la institución.

En sí el identificar si la comunidad de Facultad de Ciencias con sus cuatro grupos distintivos que se acaban de presentar cumplen con el perfil solicitado para poder diseñar la estrategia basada en learning commons con uso de las herramientas wiki. Incluso crear este ciclo de producción y consumo de información que genera un impacto dentro de la institución educativa como a la sociedad nacional e incluso a nivel internacional.

Como ya se mencionó, Wikipedia en español no está entre los primeros lugares de artículos publicados del sitio, a pesar de ser el segundo idioma más hablado del mundo. Por lo que el ofrecer estos artículos de una fuente tan fiable y con los

recursos que pueden crear los integrantes de esta institución para apoyar a las comunidades hispanohablantes con distintos niveles de educación. Contribuir a la enciclopedia mundial no sólo apoyaría a la difusión de los materiales que se encuentran en la Facultad de Ciencias, tanto los creados por estudiantes como los que ya se han publicado por parte de los académicos.

Sin embargo, una vez realizada la investigación sobre la comunidad de esta Facultad cabe destacar que hay que analizar los siguientes elementos que describimos a continuación:

- Tipos de contenido.
- Estrategias para su implementación ya sea a través de la educación formal y/o la no formal, que de acuerdo al CINE (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación) ambos comprenden una gama de programas y tipos de educación diseñadas en un contexto nacional.
- Medios de publicación de los productos de información, licencias y establecimiento de lineamientos para la protección intelectual realizada bajo el contexto del programa.

4.2.2 Fase 2: diseño y planeación de las estrategias de implementación de sistemas de enseñanza y aprendizaje basado en wikis.

Después de definir los perfiles y entender a la comunidad en la que se va a implementar el sistema, el siguiente paso de acuerdo con los learning commons es

definir las estrategias para poder lograr la construcción del conocimiento. Ahora en este punto cobra importancia la diferencia entre los Information Commons y los learning commons, ya que la implementación de este sistema requiere de poner un mayor enfoque y esfuerzo en la construcción de espacios que contribuyan a cumplir el principal objetivo de los principios learning commons que es la construcción de conocimiento a través de un sistema colaborativo de enseñanza y aprendizaje.

Los objetivos de esta fase son los siguientes:

- Examinar los tipos de contenidos, las estrategias y métodos para la implementación de este sistema.
- Establecer los medios de publicación, las licencias y derechos por los cuales van a estar protegidos estos contenidos.
- Diseño y planificación del sistema wiki en los métodos de enseñanza y aprendizaje de la Facultad de Ciencias.

Esto requiere realizar un análisis de cómo los estudiantes aprenden y como la institución educativa enseña. Para congeniar con conversaciones que comparten el conocimiento adquirido y donde existen áreas que promociónen la noción de estudio, así como aceptar e involucrar a los integrantes de la comunidad que integra esta institución.

En estos casos, el espacio bibliotecario puede rediseñarse para poder ofrecer estos espacios que estén orientados al aprendizaje colaborativo. Una vez completada la

Fase 1, la investigación de la comunidad es importante, debido a que permite analizar los métodos de enseñanza y aprendizaje que se emplean dentro de la institución en la que vamos a implementar.

Cabe destacar que la educación formal se le reconoce como la educación institucionalizada e intencionada organizada por entidades públicas y organismos privados acreditados que, en su conjunto, constituyen el sistema educativo formal de un país. Ésta tiene lugar en centros educativos cuya función primordial es impartir educación de tiempo completo a estudiantes dentro de un sistema concebido como una continua trayectoria de escolarización.¹²¹ Mientras que la educación no-formal representa una alternativa o complemento a la educación formal de las personas dentro del proceso de aprendizaje a lo largo de la vida. Si bien su estructura no implica necesariamente una trayectoria continua, la educación no-formal puede ser de corta duración y/o baja intensidad y habitualmente se imparte bajo la forma de cursos, seminarios o talleres y puede conducir a certificaciones que no son reconocidas por las autoridades nacionales como equivalentes a la educación formal.

Este sistema de enseñanza y aprendizaje basado en el uso de herramientas wikis y principios learning commons puede establecerse como apoyo a la educación formal como también un programa de educación no – formal que contribuya a la

¹²¹ UNESCO. Clasificación Internacional Normalizada de la Educación. UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultural, Instituto de Estadística de la UNESCO. 2011. [En línea]. P. 13. [Consulta 16 febrero 2017]. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002207/220782s.pdf>

alfabetización de jóvenes y adultos, así como a la enseñanza y desarrollo de habilidades informativas y de manejo de tecnologías.

También cabe destacar que aunque es difícil realizar una medición de lo que se conoce como aprendizaje informal, imprevisto o aleatorio, éstos pueden ocurrir como consecuencia del diario quehacer o de eventos y comunicaciones que no han sido concebidos o creados como actividades educativas o de aprendizaje, sin embargo, debido a las dinámicas y propuestas que conforman los principios learning commons, estas acciones pueden ocurrir y apoyar en la educación de cualquier miembro de los grupos a investigar en esta institución.

Cabe destacar que en esta fase es necesario realizar una serie de pasos para poder diseñar y planear la implementación de este sistema. A continuación, se señalan algunas recomendaciones que la Facultad de Ciencias debe tomar en cuenta para para que la ejecución de la Fase 2 resulte efectiva y útil para el resto del proceso de implementación.

RECOMENDACIONES

- *No todas las materias poseen contenidos o temáticas que pueden publicarse en sitios que permiten el acceso al público en general.* Por ejemplo: Hay investigaciones o trabajos que están dirigidos a un público especializado o que poseen datos sensibles que no se deben divulgar, por lo tanto, es necesario realizar un análisis y cotejo sobre que materias poseen los contenidos o temáticas que sí

pueden publicarse en espacios abiertos al público general, cuáles sólo se permite su distribución y discusión dentro de la Facultad de Ciencias y cuáles sólo pueden trabajarse en grupos cerrados. También hay que considerar si estos trabajos se desarrollarán dentro del ámbito de educación formal (el cual debe poseer métricas y métodos de evaluación para ser tomados en cuenta dentro de la materia en que se aplican) y la educación no-formal (las cuales pueden surgir por parte de grupos o individuos que buscan complementar su formación con el uso de estas herramientas, pero estableciendo sus propios métodos de enseñanza, aprendizaje y registro de la información)

- *Definir las políticas de información y los derechos de uso y protección de propiedad intelectual que usará la institución.* Debido a que hay una diversidad de contenidos y temáticas que existen dentro de la Facultad se recomienda crear políticas claras sobre el uso, protección y registro de esta información, ya que será reflejo de la producción de información y conocimiento que realice la Facultad. Éstas políticas deben ser realizadas en conjunto con bibliotecarios, docentes y estudiantes, y los administrativos deben ser conscientes de ellas ya que todos los productos que se realicen bajo esta dinámica deben de ser reconocidas y protegidas por parte de los órganos directivos y administrativos de esta institución. Dichas políticas se pueden realizar con base en los principios descritos y desarrollados en capítulos anteriores de este trabajo e irse adaptando a las necesidades de la institución. Esto se desarrollará en la descripción de los pasos a realizar de la Fase 2.

- *Se recomienda que para la producción de información que se realice dentro de las wikis, se trabaje sobre dos tipos de publicación: Artículo científico y artículo de divulgación científica.* Esto por razones que se desarrollarán más adelante.
- *Constante comunicación entre docentes, bibliotecarios, estudiantes y administrativos.* A la hora de diseñar los espacios y principios de colaboración se deben de crear campañas informativas y movimientos de concientización sobre este sistema aplicado a la Facultad de Ciencias, esto con el objetivo de que haya un desarrollo integral dentro de la institución para el uso y aplicación de estos principios en los métodos de enseñanza y aprendizaje.
- *Los pasos a ejecutar para la Fase 2 pueden adaptarse a las necesidades de las Licenciaturas y materias que vayan a implementar este sistema de enseñanza y aprendizaje basado en wikis.* En este trabajo se realiza un esbozo general de los pasos a seguir, pero es necesario un consenso y comunicación por parte de los grupos e individuos que quieran utilizarlo para su formación académica y profesional dentro de la Facultad de Ciencias.
- *Se recomienda realizar el trabajo en grupos y equipos.* Dentro del equipo de trabajo se debe contar con un experto en el tema o en la materia que cumpla con el papel de asesor o supervisor de los contenidos a publicar (puede ser un docente o bibliotecario, incluso un investigador externo) esto para evitar la publicación de

contenidos con información poco fiable, representaciones subjetivas o poca validez y confiabilidad en su realización.

Una vez descritas estas recomendaciones, se procede con la explicación de los pasos a seguir para la Fase 2 de la implementación del sistema de enseñanza y aprendizaje basado en wikis y learning commons.

Paso 1: Viabilidad del tema para su publicación

Identificar las temáticas dentro de una materia que puede contener material viable para su publicación, ya sea como un artículo científico o uno de divulgación científica. Antes de elegir si es un artículo científico o de divulgación científica nuestra contribución, cabe realizar las siguientes preguntas clave para orientarnos sobre qué tipo de contribución vamos a realizar:¹²²

- ✓ ¿Para qué se escribe?
- ✓ ¿Qué se desea comunicar?
- ✓ ¿Cómo se va a decir? (uso de lenguaje técnico, científico, de divulgación)
- ✓ ¿Cuál es la información que existe al respecto? (Consulte a su bibliotecario)
- ✓ ¿Es pertinente el tema como para desarrollarse?
- ✓ ¿Cuáles con el contenido y el tono previstos para escoger el tipo de escrito que se va a utilizar?

¹²² Méndez Garita, Nuria y Vargas Montero, Marco. Estrategias para la elaboración de artículos científicos y de divulgación científica. Universidad Nacional. Centro de Investigación y Docencia en Educación: Revista Educare. [En línea]. P. 2. [Consulta 16 de febrero 2017]. Disponible en: <http://www.revistas.una.ac.cr/descargas/educare/pdfs/REE-ESTRATEGIAS-ESCRIBIR-ARTICULOS-20160330.pdf>

- ✓ ¿Cuál es el formato adecuado para su publicación? (Permite conocer si es factible acompañarlo con gráficos, tablas, fotografías, dibujos u otra contribución, además de la presentación escrita)
- ✓ ¿A qué público va dirigido? ¿Para quién o quienes lo escribo?

A partir de este momento estamos fomentando a que el estudiante considere y analice las características que debe tener su texto, una vez que se considera si el tema es viable para su publicación, debemos escoger si se representará en un artículo científico o un artículo de divulgación científica. Esto marca el siguiente paso.

Paso 2: Identificar si es un artículo científico o de divulgación científica

En este paso, se decide cuál de los dos tipos de publicación se va a realizar. Antes de validar si esta contribución es un artículo científico o uno de divulgación, se presenta su definición:

1. Artículo científico: Informe sobre resultados de una investigación que son comunicados por primera vez. Puede referir al estudio de un problema, clarificación o profundización de un tema. Ofrece contenidos originales y debe brindar resultados válidos y fidedignos.¹²³

¹²³ *Ibíd.* P. 4.

Elaboración de un artículo científico

Al realizar un artículo científico, se debe tomar en cuenta las siguientes preguntas claves para considerar si los contenidos seleccionados poseen características para ser publicados. Por ejemplo:¹²⁴

- ✓ ¿Tiene como base resultados de una investigación científica original y relevante?
- ✓ ¿Abarca parte del estado del conocimiento vigente?
- ✓ ¿Reúne condiciones formales y contenidos propios de un texto científico?
- ✓ ¿Está respaldado por una institución que auspicie la investigación?

También se deben tomar en cuenta los siguientes criterios:

- ❖ Rigor lógico y académico
- ❖ Replicabilidad
- ❖ Claridad y concisión de estilo
- ❖ Originalidad
- ❖ Precisión
- ❖ Compatibilidad con la ética.
- ❖ Utilización de los datos.¹²⁵

¹²⁴ López Leyva, Santos. El proceso de escritura y publicación de un artículo científico. Revista Electrónica Educare. [En línea]. 2013. Vol. 17, no. 1. P. 5-27. [Consulta 16 febrero de 2017]. Disponible en: <http://bit.ly/2A5mRBD>

¹²⁵ Méndez Garita, Nuria y Vargas Montero, Marco. Op. cit. P. 4.

2. Artículo de divulgación científica: Proceso de comunicación en el que se acercan los resultados obtenidos por investigadores de diferentes áreas del conocimiento al público general.

Elaboración de un artículo de divulgación científica

En el caso de realizar un artículo de divulgación científica, se recomienda realizar las siguientes preguntas claves para considerar si los contenidos seleccionados poseen características para ser publicados bajo este tipo de escrito. Por ejemplo:

- ✓ ¿Es pertinente el tema para desarrollarlo al público en general?
- ✓ ¿El contenido a compartir es fácil de comunicar?
- ✓ ¿Cuáles son el contenido y el tono que se debe utilizar para compartir esta información?
- ✓ ¿Requiere de algún material o apoyo para poder explicar el tema?

En este apartado se presentan los criterios de un artículo de divulgación científica:

- ❖ Rigor lógico y académico
- ❖ Claridad y concisión de estilo
- ❖ Precisión
- ❖ Compatibilidad con la ética
- ❖ Uso de lenguaje claro y sencillo. Se recomienda evitar la sobre simplificación del contenido o el uso de lenguaje demasiado técnico.

- ❖ Justificación y evidencias por las que se seleccionó el tema. Texto argumentativo sobre la importancia de este tema para compartir con el público en general.

Después de definir el tipo de publicación que se puede realizar para la temática que se seleccionó vamos a identificar si esta actividad se puede implementar en el sistema formal de educación o a través de la educación no- formal.

Paso 3: Definir la implementación de la estrategia a través de la educación formal o la educación no formal.

En este punto es importante identificar si estas contribuciones pueden ser tomadas en cuenta para la evaluación del desempeño del usuario estudiante en su formación y aprendizaje de la materia. En el caso de que se elija como una actividad de la educación formal se pueden proponer criterios para su evaluación, por ejemplo:

- ❖ Redacción y estilo
- ❖ Uso correcto y ético de las fuentes consultadas.
- ❖ Evaluación por pares (ya sea entre estudiantes o por el docente)
- ❖ Seguimiento y bitácora de ediciones, cambios o contribuciones realizadas por el estudiante en cuestión.
- ❖ Comprensión, discusión, análisis y representación de la información discutida en clase.
- ❖ Originalidad y creatividad en la creación de trabajos científicos.

Si se define que la implementación sea a través de la educación no- formal, la evaluación se reduciría a un nivel de aprendizaje y enseñanza para complementar las actividades y lecciones impartidas en su formación educativa formal, esto permite mayor libertad e incluso diversidad en las temáticas que se desean publicar. En este caso, se puede optar por artículos de divulgación científica que puedan interesar al público en general.

No obstante, se considera que a través de los dos medios de educación se pueden realizar contribuciones de los dos tipos de artículos ya mencionados, además de fomentar el uso de los espacios diseñados bajo los principios de learning commons.

Paso 4: Selección del software a utilizar para su publicación. Establecimiento del medio y acceso a este producto de información.

Como se mencionó en capítulos anteriores, existen varias plataformas wikis en los que se puede registrar la información. Para este caso es importante que todas las políticas y licencias se utilicen conforme a las necesidades de los integrantes de la Facultad. Una vez definidas estos lineamientos se puede optar por el uso de un sistema wiki abierto, como Wikipedia (o cualquiera de las variantes que ofrece el Programa de Educación Wikimedia) o un sistema de wikis cerrado basado en los diferentes lenguajes de programación, los cuales se mencionan a continuación:

- ❖ Java
- ❖ Perl
- ❖ PHP
- ❖ Python
- ❖ Smalltalk
- ❖ Ruby
- ❖ Haskell

Es en este punto en dónde el administrativo, el bibliotecario y el docente deben estar conscientes sobre que herramientas se van a utilizar y resulta fundamental para el diseño de espacios learning commons. Por lo que se debe analizar cuáles son las características que requiere cada herramienta wiki, cotejar cuál o cuáles son las más útiles para los objetivos que se buscan cumplir de acuerdo a todos los criterios establecidos.

Después analizar en dónde se ambientarían o rediseñarían los espacios que tendrían el fin de cumplir con los principios de learning commons. Pueden ser determinados salones, cubículos o salas especializadas para la enseñanza colaborativa. Toda la institución debe examinar sus espacios que ya posee y analizar cuáles son los más factibles y útiles para implementar este sistema. Es importante recordar que no todo espacio debe convertirse en un área de colaboración, ya que la ventaja de los learning commons es que pueden aplicarse también de forma remota, sin embargo, es importante que en espacios clave como la biblioteca o los centros de computación, tengan un área que permita la colaboración y comunicación de un grupo de personas para la creación de conocimiento, compartición de información y registro de los productos realizados a través de estas herramientas.

Paso 5: Planeación de la difusión y capacitación del sistema en la Facultad de Ciencias.

Una vez implementado el sistema, es importante realizar campañas de concientización, capacitación y difusión de lo que se ha implementado, de lo que se quiere realizar y sobre todo de la importancia de mantener esta estrategia. En este caso, se puede adherir a las campañas que crea la Fundación Wikimedia en México como los “Editatón” o grupos de trabajo permanente que busquen divulgar la producción de información realizada dentro de la institución.

Una vez concluidos estos pasos, se puede comenzar a planear la Fase 3 que se describe a continuación.

4.2.3 Fase 3: evaluación del sistema implementado en la Facultad de Ciencias.

Para esta fase se recomienda establecer tres períodos de evaluación. Uno a corto plazo (de uno a tres meses desde que se implementó el sistema), a mediano plazo (al cabo de un semestre concluido con el uso de este sistema) y por último a largo plazo (se recomienda realizar una evaluación de una generación, la cual comenzó utilizando este sistema desde el ingreso de su carrera hasta su término).

Los indicadores que se proponen a evaluar son los siguientes:

- ❖ Producción científica realizada por estudiantes, docentes.
- ❖ Evaluación sobre las habilidades y métodos de enseñanza y aprendizaje desarrollados en la planeación, durante su implementación y en el uso de este sistema.
- ❖ Uso de las herramientas y recursos utilizados para poder sustentar y apoyar en el desarrollo de estas contribuciones.
- ❖ Mejora en las habilidades de búsqueda, uso, recuperación y representación de la información en los estudiantes, docentes y bibliotecarios.
- ❖ Uso de los espacios diseñados con base en principios learning commons
- ❖ Satisfacción en el uso de este sistema para la enseñanza y aprendizaje.
- ❖ Eficiencia y utilidad.
- ❖ Efectividad.

Es importante tomar en cuenta los cambios generacionales y si estos impactaron en la planeación e implementación de este sistema. Puede ser que, si se implementa dentro de unos años, los estudiantes que ingresen tendrán un mayor manejo de tecnologías, sin embargo, un pobre desarrollo de habilidades informativas, o por el contrario se presentan como individuos con un alto nivel de alfabetización, pero desconocimiento de estas herramientas empleadas. Lo mismo puede ser con los docentes y bibliotecarios, ya que como se explicó en el capítulo dos el ecosistema digital de la Facultad de Ciencias contiene una población que deriva de los perfiles reconocidos como “nativos digitales” e “inmigrantes digitales”,

aunque las carreras que imparten requieren de ciertos conocimientos básicos para la implementación de este sistema, se puede considerar que con el rápido desarrollo de tecnologías y de cambios generacionales, éstas habilidades y conjunto de conocimientos puedan resultar obsoletos o atrasados, por lo que se recomienda el siempre realizar un estudio de la comunidad en la que se está implementando el sistema.

Por último, cabe destacar que la evaluación del sistema requiere de conocimientos, análisis, programas y métodos que se mencionaron en el capítulo 1 y el capítulo 2, los cuales son la minería de contenido, el knowledge discovery, análisis de big data y uso de los principios de datos abiertos (open data) con el objetivo de entender los medios por los cuales los grupos que implementaron el sistema han apoyado al desarrollo de la ciencia abierta.

4.3 Viabilidad de la implementación de un sistema wiki basado en learning commons dentro de la Facultad de Ciencias.

Este proyecto desarrolla la implementación de un sistema de enseñanza y aprendizaje colaborativo utilizando herramientas wiki y basado en principios learning commons, esto con el objetivo de contribuir al movimiento de ciencia abierta.

[Descripción de servicios.](#)

A partir del uso de herramientas wiki y métodos de enseñanza y aprendizaje colaborativo, se busca formar al estudiante con apoyo del personal docente y bibliotecario en su pensamiento crítico, sus habilidades para la producción de conocimiento, desarrollo de productos de información, enseñanza sobre cuestiones relacionadas con la protección de propiedad intelectual, mejora en sus habilidades de redacción, gramática, comunicación, búsqueda, recuperación y uso de información.

[Descripción de productos.](#)

Aparte de los servicios antes descritos, también se ofrece la posibilidad de crear productos de información representados en artículos científicos o de divulgación científica, además de ofrecer actividades alternativas para la evaluación y formación del estudiante dentro de la educación formal y no-formal.

[Consideraciones tecnológicas.](#)

Dependiendo del sistema o herramienta wiki que se utilice, hay que tomar en cuenta los requisitos de cada uno de ellos. Ya sea desde los requisitos de hardware hasta los requisitos de software empleados, cabe destacar que muchas de estas herramientas se encuentran en línea y son de acceso público en muchos casos y otras son gratuitas y permiten establecer un sistema cerrado o abierto de consulta.

Organización y Recursos Humanos

En este caso, se debe involucrar y capacitar a bibliotecarios y docentes de la Facultad. Existen capacitaciones en- línea, además de fundaciones y grupos que se dedican a impartirla de forma presencial y/o a distancia. Incluso la propia Fundación Wikimedia, apoya en la creación de estos programas y realiza cursos y capacitaciones para las comunidades que les interesa implementar los sistemas colaborativos dentro de su institución.

Plazo

A continuación, se desglosa el período de tiempo por etapa y fase para la implementación de este sistema:

- ❖ Planeación: De uno a dos meses.
- ❖ Investigación de la comunidad: Un mes. (Fase 1)
- ❖ Diseño de espacios, estrategias, lineamientos y políticas basados en learning commons: Dos meses para la planeación, consenso y creación de estos elementos de acuerdo a los puntos desarrollados en este trabajo. (Fase 2)
- ❖ Capacitación al personal bibliotecario y docente para el uso de wikis: Un mes para la capacitación. (Fase 2)
- ❖ Implementación y capacitación al estudiante/continuación de la capacitación al personal bibliotecario y al personal docente: Un semestre del ciclo escolar. (Fase 2)
- ❖ Primera evaluación: A la mitad del semestre en el que se implementó el sistema. (Fase 3)

❖ Segunda Evaluación: Al finalizar el semestre. (Fase 3)

Recomendaciones.

En sí, este proyecto requiere de mucha planeación e investigación sobre la comunidad en la que se está implementando. No requiere de mucha inversión en equipos de cómputo o en adquisición de mobiliario, ya que sólo se busca que la Facultad de Ciencias aproveche los recursos de información y de espacio que ya posee.

En este caso en particular, se requiere de una alta inversión de tiempo para la planificación, capacitación e implementación del sistema, además de la adquisición de un software que se adapte a las necesidades que tienen los usuarios que lo utilizarían. Es indispensable recopilar información sobre la comunidad en la que se implementaría el sistema y que esta participe de forma activa en la realización de este sistema.

Se recomienda que se empiece con la implementación de este sistema en cierto grupo de materias para los alumnos de nuevo ingreso y que sea de forma transversal dentro de la Facultad de Ciencias. Esto se puede lograr a través de las licenciaturas que ofrece la institución, que pueden ofrecer una materia de tronco común que comience a implementar este sistema para los estudiantes. Dependiendo del desempeño y de los recursos invertidos, así como los productos y

evaluaciones realizadas después de la implementación, se puede considerar expandir este sistema dentro de la Facultad.

Se considera que el rol del docente y del bibliotecario son piezas claves para motivar al estudiante a participar de forma activa en la producción de conocimiento y de la información, así como del uso correcto de los recursos de información y los productos que sean resultado de dicha práctica.

CONCLUSIONES

Las wikis son herramientas que facilitan la creación de productos de información de forma colaborativa, lo que permite que distintos usuarios desarrollen distintas habilidades como: la mejora de su redacción, ortografía, gramática y pensamiento crítico, así como también el tener la experiencia de una revisión por pares, respeto por las fuentes utilizadas para poder registrar información sobre una temática en especial o general. Su rápido desarrollo que han tenido estas herramientas y sus distintas aplicaciones resultan favorecedoras y útiles para su implementación en los métodos de enseñanza y aprendizaje. Todo lo anterior se refleja y respalda en diversos estudios realizados por distintas entidades y con diferentes objetivos a alcanzar.

Sin embargo, muchos de estos sistemas son difíciles de mantener ya que requiere de una planificación y aplicación de distintos principios y políticas, además de establecer objetivos que vayan más allá de crear nuevos contenidos.

Es importante que estos programas apoyen al estudiante en su desarrollo profesional con el fin de contribuir a la construcción de conocimiento y a la producción de más contenidos informativos. Beneficiando a investigadores, docentes, bibliotecarios y los propios estudiantes que pueden ser tanto usuarios como creadores en este ciclo de información.

El identificar el papel que adquieren las wikis en los métodos de enseñanza y aprendizaje para la formación de estudiantes universitarios, destaca la importancia de que éstos deben de trabajar de forma colaborativa, desarrollándose de forma individual (mejorando sus habilidades e impulsando su formación académica y profesional) como de forma colectiva (creando contenidos para una comunidad ya sea propia o externa dentro de la institución educativa)

Además, cabe destacar que los trabajos realizados dentro de las ciencias duras requieren de una compartición de datos de investigación y el trabajo colaborativo se dirige en aras de replicar y verificar que los datos recopilados son fiables y útiles para generar mayor información sobre un fenómeno en específico. Lo que requiere un análisis y entendimiento sobre las temáticas y materias que utilicen estas herramientas para poder producir información, por lo que estos deben ir más allá del diálogo subjetivo entre dos o más personas y se debe concentrar en la creación de nuevos experimentos e investigaciones que apoyen a la recopilación de nuevos datos sobre los objetos de estudio de las ciencias duras.

Para implementar el sistema de wikis, se requieren de distintos participantes: desde los estudiantes hasta los administrativos, ya que para poder implementar este sistema se deben acordar distintas políticas y principios que permitan guiar a la comunidad para la aplicación de los diferentes métodos y dinámicas que se explicaron a lo largo de este trabajo. Por ejemplo, el uso de learning commons para poder crear espacios colaborativos permite el desarrollo de estrategias que

involucran a distintos usuarios y, además, fomenta que estas prácticas funcionen tanto en el aprendizaje formal como el no-formal.

El estudio de comunidad que se propone, resulta transversal, ya que investigar a las instituciones educativas permite conocer los elementos que lo incorporan y establecer el tipo de ecosistema digital y de comunidad al que nos estamos dirigiendo, lo que permite que los lineamientos, criterios y políticas propuestas sean acordes al ambiente en que se implementa el sistema. Nos plantea la oportunidad de entender y tener una mejor toma de decisiones con el objetivo de apoyar en la formación de los estudiantes y fortaleciendo al movimiento de ciencia abierta.

En sí, la implementación de estas herramientas y estrategias complementan la educación formal en la formación de jóvenes estudiantes que tienen la capacidad de crear y producir información que permita el desarrollo de nuevas tecnologías y trabajos científicos y de divulgación para poder fortalecer su profesión. Es una introducción a la educación del estudiante para poder apoyarlo en su formación como investigador y/o profesional capaz de desarrollar sus habilidades informativas, de redacción, de búsqueda y recuperación de información, además de fomentar el pensamiento crítico que resulta importante en la actualidad, debido a la cantidad masiva de información en la que nos encontramos, lo que le permitirá discernir cuál es la información útil para sus investigaciones y trabajos.

Investigaciones que distintas universidades realizaron sobre la implementación de sus sistemas wikis de enseñanza y aprendizaje, revelan que uno de los mayores obstáculos que existen es la falta de motivación y participación que tienen. Sin embargo, esto se debe a una falta de programas y campañas que fomenten una cultura de colaboración y creación de contenidos entre los integrantes de la comunidad.

El uso pedagógico de las wikis dentro de la Facultad de Ciencias tiene un buen desarrollo, sin embargo, no ha tenido un crecimiento constante, ya que mucha de la producción está desactualizada o requiere de mayor supervisión. Sin embargo, es un buen comienzo para poder crear un nuevo sistema que apoye a la enseñanza y aprendizaje dentro de esta institución.

La propuesta presentada tiene como principal objetivo apoyar a la creación de sistemas que fomenten la colaboración de los integrantes de la Facultad de Ciencias en la creación de políticas, sistemas y lineamientos que fomenten y apoyen distintos principios enfocados al fortalecimiento de las ciencias duras dentro del movimiento de ciencia abierta. La importancia de la colaboración radica en que distintos miembros de una comunidad puede comenzar a contribuir desde su formación universitaria, colaborando junto con docentes, bibliotecarios y administrativos para crear una red de producción de información y creación de conocimiento que permita la distribución y difusión de contenidos que beneficien no sólo a un nivel local

(instituciones de educación superior), sino a la sociedad en general permitiendo el acceso a distintos recursos que apoyen al desarrollo de las ciencias duras.

Cabe destacar que el profesional de la información es importante en el manejo y diseño de estos sistemas wikis y de la creación de políticas basados en principios learning commons, ya que es el sujeto que tiene la visión holística de cómo puede funcionar este sistema, de qué forma evaluarlo y cómo se pueden aprovechar los recursos de información que tiene la institución, además de intervenir como un enlace entre el estudiante, el docente y el administrativo. Tiene conocimientos sobre licencias y propiedad intelectual, uso correcto de citas y referencias, además de conocer los métodos y técnicas para poder realizar estudios de comunidad que permitan delimitar el plan de trabajo y las políticas que requiere la institución. En sí, forma parte de un eje cardinal para la creación y fomento de estas propuestas dentro de las ciencias duras e incluso en otras áreas de conocimiento, facilitando el acceso y apoyando a distintas comunidades en el proceso.

BIBLIOGRAFÍA

Adell, Jordi. Wikis en educación. Universitat Jaume I. [En línea]. P. 10. [Consulta 30 agosto 2016]. Disponible en: http://www.uch.edu.ar/Imagenes/contenidos/Adell_Wikis_MEC.pdf

Albagli, Sarita. Open Science, open issues. [En línea]. 2015. P. 295. [Consulta 30 agosto 2017]. Disponible en: http://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/1061/1/Open%20Science%20open%20issues_Digital.pdf

Aleixandre Benavent, R., Ferrer-Sapena, A., Arroyo, A. Vidal, A., Domínguez, R. y González de Dios, J. Comunicación científica. Cómo aumentar la difusión y el impacto de los trabajos pediátricos participando en la ciencia abierta. España; Acta Pediátrica. [En línea]. 2015, Vol. 73, no. 8. P. 203-210. Disponible en: <http://bit.ly/2zcT1wK>

Alexy, Oliver. y Reitzig, Markus. (2014) What's "new" about new form of organizing? Academy of Management Review [En línea]. 2014, Vol. 39, no. 2. P. 162-180. [Consulta 30 agosto 2016] Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5465/amr.2011.0436>

Altanapoulou, Panagiota. Tselios, Nikolaos, Katsanos, Christos, Georgoutsou, María, y Panagiotaki, María Antonia. Wiki-Mediated Activities in Higher Education:

Evidence-Based Analysis of Learning Effectiveness across Three Studies. Journal Educational Technology and Society. [En línea]. 2015. Vol. 18, no. 4. 13 P. Disponible en: http://www.ifets.info/journals/18_4/39.pdf

Bioluminiscencia. México; UNAM, Facultad de Ciencias. [En línea]. [Consulta 17 enero 2017]. Disponible en: <https://es.wikibooks.org/wiki/Bioluminiscencia>

Briscoe, Gerard y De Wilde, Philippe. Digital Ecosystems: Evolving service-oriented architectures. [En línea]. 2009. 7 p. Disponible en: <https://arxiv.org/abs/0712.4102>

Bruns, Axel y Humphreys, Sal. Wikis in Teaching and Assessment: The M/Cyclopedia Project. (2005) Australia: Queensland University of Technology. [En línea]. 2005. Vol. 25; no. 2. P. 135 -152.[Consulta 30 agosto 2016] Disponible en: <http://eprints.qut.edu.au/2289/1/2289.pdf>

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Ley de Ciencia y Tecnología. Diario Oficial de la Federación. México. [En línea]. 2015. [Consulta 30 agosto 2016]. Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/242_081215.pdf

Center for Open Science. About the Center for Open Science. [En línea]. 2011. [Consulta 12 junio 2017]. Disponible en: <https://cos.io/about/our-partners/>

Cunningham, Ward. Culture Shock. [En línea]. [Consulta 30 agosto 2016].

Disponible en: <http://c2.com/cgi/wiki?CultureShock>

Cunningham, Ward. WikiHistory. [En línea]. [Consulta 30 agosto 2016]. Disponible

en: <http://c2.com/cgi/wiki?WikiHistory>. (Veáse también: <http://bit.ly/2zpnZ5l>)

Díaz Mata, Alfredo. Tres aproximaciones a la complejidad. México: UNAM; Facultad de Contaduría y Administración. [En línea]. Enero-marzo 2012. Vol. 57, no. 1. 24 p.

Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/cya/v57n1/v57n1a11.pdf>

Esponda Cascajares, Alicia M. Uso de un wiki como apoyo didáctico de la asignatura principios de termodinámica y electromagnetismo. [En línea]. 2014 [Consulta el 20

diciembre 2016]. Disponible en: <http://bit.ly/2xMSePS>

Esteve, José M. El profesorado de secundaria. Hacia un nuevo perfil profesional para enfrentar los problemas de la educación contemporánea. En: Revista Fuentes.

Universidad de Sevilla. [En línea]. 2016. 26 p. [Consulta 30 agosto 2016]. Disponible

en: <https://ojs.publius.us.es/ojs/index.php/fuentes/article/viewFile/2730/2279>

Esteve, José M. La educación en la sociedad del conocimiento. Una tercera revolución educativa. Universidad de Málaga. [En línea]. 2016. 14 p. [Consulta 30

agosto 2016]. Disponible en: <http://bit.ly/2zLc3bS>

Facultad de Ciencias UNAM. División de Estudios de Posgrado. [En línea]. [Consulta 8 mayo 2016]. Disponible en: <http://www.fciencias.unam.mx/PosgradoPrincipal>

Facultad de Ciencias UNAM. Licenciaturas. [En línea]. [Consulta mayo 2016]. Disponible en: <http://www.fciencias.unam.mx/licenciatura/Index>

Fiorina, Carly. The Digital Ecosystem. Hp.com. [En línea]. 2016. [Consulta 6 marzo 2016]. Disponible en: <http://bit.ly/1PE62zH>

Fundación Wikimedia. [En línea]. [Consulta 4 enero 2017]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Fundaci%C3%B3n_Wikimedia

Hilbert, Martin. Big Data for Development: from Information to Knowledge Societies. [En línea]. 39 p. [Consulta 30 agosto 2016]. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/dpr.12142/epdf>

Hudson. El gran cambio generacional. [En línea]. [Consulta 9 de septiembre 2015] Disponible en: <http://bit.ly/2htyhqF>

Iniciativa de Política Pública. [En línea]. [Consulta 7 enero 2016]. Disponible en: https://outreach.wikimedia.org/wiki/Public_Policy_Initiative

Joyanes Aguilar, Luis. Big Data: Análisis de grandes volúmenes de datos en organizaciones. México: AlfaOmega. 2014. 400 p.

Kranich, Nancy. The Information Commons: a public policy report. Estados Unidos: Nueva York, Brennan Center for Justice. 2004. 64 p.

Lerga, Maura y Aibar, Eduard. Guía de Buenas Prácticas para el uso docente de Wikipedia en la Universidad. España; Universitat Oberta de Catalunya. [En línea]. 2014. 43 p. [Consulta 30 agosto 2016] Disponible en: <http://bit.ly/2imdeq3>

Leuf, Bo y Cunningham, Ward. The Wiki Way: Quick collaboration on the web. Boston: México; Addison Wesley, 2001. 464 p.

López Leyva, Santos. El proceso de escritura y publicación de un artículo científico. Revista Electrónica Educare. [En línea]. 2013. Vol. 17, no. 1. P. 5-27. [Consulta 16 febrero de 2017] Disponible en: <http://bit.ly/2A5mRBD>

López, Fernando. El turno de la Open Science o Ciencia Abierta. Infotecarios. [En línea]. 2015. [Consulta 30 agosto 2016]. Disponible en: <http://www.infotecarios.com/el-turno-de-la-open-science-o-ciencia-abierta/>

Lozano, Juan M. Génesis de la Facultad de Ciencias. México: UNAM, Facultad de Ciencias. [En línea]. [Consulta 9 de septiembre 2015]. Disponible en: <http://www.fciencias.unam.mx/nosotros/historia/Index>

Marmonti, Emiliano, Piñeiro, Isabel y Gurmendi, María. Acceso Abierto al conocimiento científico, repositorios digitales y adopción de estándares desde el SIU. Argentina: Consorcio SIU. En: Segunda Conferencia de Directores de Tecnologías de Información y Comunicación de Instituciones de Educación Superior. [En línea]. 2012. [Consulta 30 agosto 2016]. Disponible en: <http://bit.ly/2imSv5m>

Mattison, David. Quickiwiki, Swiki, Twiki, Zwiki and the Plone wars: Wiki as a PIM and collaborative content tool. Searcher. [En línea]. Abril 2003. Vol. 11, no. 4. [Consulta 30 agosto 2016]. Disponible en: <http://www.infoday.com/searcher/apr03/mattison.shtml>

Mellan, Olivia y Christie, Sherry. Making the Connection. En: Investment Advisor. Septiembre 2013, Vol. 33, no. 9. P. 2-7.

Méndez Garita, Nuria y Vargas Montero, Marco. Estrategias para la elaboración de artículos científicos y de divulgación científica. Universidad Nacional. Centro de Investigación y Docencia en Educación: Revista Educare. [En línea]. 8 p. [Consulta 16 de febrero 2017]. Disponible en: <http://www.revistas.una.ac.cr/descargas/educare/pdfs/REE-ESTRATEGIAS-ESCRIBIR-ARTICULOS-20160330.pdf>

Méndez, Eva. Declaración de La Haya sobre la extracción de conocimiento útil (Knowledge Discovery) en la Era Digital. Traducción al español. [En línea]. 2015. 5 p. [Consulta 30 agosto 2017]. Disponible en: <http://bit.ly/2iljsqj>

Minguez, Javier. Tecnología de Interfaz Cerebro-Computador. España: Universidad de Zaragoza; Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas. [En línea]. 12 p. Disponible en: http://webdiis.unizar.es/~jminguez/Sesion001_UJI.pdf

Organización de Comercio y Desarrollo Económico. Perfiles de políticas sobre ciencia, tecnología e industria: fortaleciendo las interacciones para la innovación. [En línea]. 2012. [Consulta 30 agosto 2016]. Disponible en: http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-science-technology-and-industry-outlook-2012_sti_outlook-2012-en

Piscitelli, Alejandro. Ciberculturas 2.0: en la era de las máquinas inteligentes. Buenos Aires: Paidós Ibérica. 2002. 286 p.

Piscitelli, Alejandro. Nativos digitales: dieta cognitiva, inteligencia colectiva y arquitecturas de la participación. Buenos Aires: Santillana. 2009. 360 p.

Portal educativo del Estado Argentino. Inmigrantes digitales vs. Nativos digitales. Portal.educ.ar. [En línea]. 2016. [Consulta 6 marzo 2016]. Disponible en: <http://bit.ly/2im6b0q>

Prensky, Mark. Nativos e Inmigrantes digitales. [En línea]. 2016. [Consulta 6 marzo 2016]. Disponible en: <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITA>

Programa de Educación Wikipedia. [En línea]. [Consulta 4 enero 2017]. Disponible en: <http://bit.ly/2iTZqgK>

Programa de Educación Wikipedia. México. [En línea]. [Consulta 30 agosto 2016]. Disponible en: <http://bit.ly/2imedqa>

Programa de Educación Wikipedia. México: UNAM, Facultad de Ciencias. [En línea]. [Consulta 30 agosto 2016]. Disponible en: <http://bit.ly/2znBl2s>

Ruiz Gutiérrez, Rosaura. Plan de Desarrollo Institucional Facultad de Ciencias. 2014. 19 p. [Consulta 30 agosto 2016]. Disponible en: <http://bit.ly/2A9rgDA>

Ruth, Alison y Houghton, Luke. The wiki way of learning. Australasian Journal of Educational Technology. [En línea]. 2009. Vol. 25; no. 2. P. 135-152. Disponible en: <http://bit.ly/2h5L1XU>

Sampaio-Maia, Benedita, Maia, J.S., Leitao, S. y Vieira-Marques, Pedro. Wiki as a tool for Microbiology teaching, Learning and assessment. En: European Journal of Dental Education. 2013. P. 91-97.

Schader, Barbara. Learning commons: evolution and collaborative essentials. Inglaterra: Oxford, Editorial Chandos. 2007. 464 p.

UNESCO. Clasificación Internacional Normalizada de la Educación. UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultural, Instituto de Estadística de la UNESCO. [En línea]. 2011. P. 13. [Consulta 16 febrero 2017]. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002207/220782s.pdf>

Wikipedia. Anexo: Países por índice de desarrollo humano. [En línea]. [Consulta 30 agosto 2016]. Disponible en:

https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Pa%C3%ADses_por_%C3%ADndice_de_desarrollo_humano#IDH_2015 .C2.ABTrabajo al servicio del desarrollo humano.C2.

BB

OBRAS CONSULTADAS

Augar, Naomi, Raitman, Ruth y Zhou, Wanlei. Teaching and Learning Online with Wikis. In R. Atkinson, C. McBeath, D. Jonas-Dwyer & R. Phillips (Eds). En: Beyond the comfort zone: Proceedings of the 21st ASCILITE Conference. [En línea]. 2004. Número, 5-8 diciembre. [Consulta 30 agosto 2016]. Disponible en: <http://www.ascilite.org.au/conferences/perth04/procs/augar.html>

Bishop, Jonathan. Increasing participation in online communities: A framework for human-computer interaction. En: Computers in Human Behavior, No. 23, vol. 4. [En línea]. 2007. P. 1881-1893. Disponible en: <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=1225110>

Cajal, M., Cajal, M., Soto, D., Cajal, M., & Cajal, M. Millennials, Generación X, Baby Boomers: cómo se comportan online. En: Mabel Cajal. [En línea]. 2004. [Consulta 6 marzo 2016]. Disponible en: <http://www.mabelcajal.com/2014/12/millennials-generacion-x-baby-boomers-como-se-comportan-online.html/>

Careaga Mercadillo, Ana Lilia, Wikis: Las Comunidades Del Conocimiento. En: Contenidos Abiertos Académica. México: Instituto Tecnológico de Teléfonos de México S. C. [En línea]. 2010. [Consulta 30 agosto 2016]. Disponible en: <http://contenidosabiertos.academica.mx/jspui/bitstream/987654321/29/1/Wikis.pdf>

Godwin-Jones, Robert. Blogs and wikis: Environments for on-line collaboration. En: Language, learning and technology. [En línea]. 2003. Vol. 7, no. 2. P. 12-16. [Consulta 30 agosto 2015]. Disponible en: <http://lt.msu.edu/vol7num2/emerging/>

Hannay, Timo. Science's Big Data Problem. En: WIRED. [En línea]. [Consulta 6 marzo 2016]. Disponible en: <https://www.wired.com/insights/2014/08/sciences-big-data-problem/>

Helmenstine, Anne Marie. Difference between Hard Science and Soft Science. [En línea]. 2017. [Consulta 9 septiembre 2015]. Disponible en: <https://www.thoughtco.com/hard-vs-soft-science-3975989>

Kuhn, Thomas S. La estructura de las revoluciones científicas. Fondo de Cultura Económica de España. 2005. 318 p. ISBN 978-84-375-0579-4.

Lazda-Cazers, Rasma. A Course Wiki: Challenges in Facilitating and Assessing Student-Generated Learning Content for the Humanities Classroom. En: Journal of General Education. [En línea]. 2010. Vol. 59, no. 4. P. 193–222. [Consulta 30 agosto 2015]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1353/jge.2010.0023>

Lemons, John. Scientific Uncertainty and its Implications for Environmental Problem Solving. Serie: Environmental Sciences Library. Wiley-Blackwell. 1996. 512 p. ISBN 0865424764, 9780865424760.

Organización de Comercio y Desarrollo Económico. Web participativa: Contenido creado por usuario. [En línea]. 2007. Disponible en: <http://www.oecd.org/sti/38393115.pdf>

Perezbolde, Guillermo. Conoce las diferencias entre Millennials, Gen X y Baby Boomers. En: Revista Merca2.0. [En línea]. 2014. [Consulta 30 agosto 2016]. Disponible en: <https://www.merca20.com/conoce-las-diferencias-entre-millennials-genx-y-baby-boomers/>

Popper, Karl. La lógica de la investigación científica. Traducido por Víctor Sánchez de Zavala (1ª edición). Madrid: Editorial Tecnos. 1934. ISBN 84-309-0711-4.

Qin, Xiangju, Pádraig Cunningham, and Michael Salter-townshend, 'The Influence of Network Structures of Wikipedia Discussion Pages on the Efficiency of WikiProjects'. En: Social Networks. Vol. 43. 2015. P. 1–15. Disponible en: www.elsevier.com/locate/socnet

Traverso, Hugo, Prato, Laura B., Priegue, Cristina, Villoria, Liliana N., Gómez Rodríguez, Gustavo A., Caivano Romina, Marcela y Fissore, Marcela L. Herramientas de la Web 2.0 aplicadas a la educación. Argentina: Universidad Nacional de Villa María, Instituto A. P. de Ciencias Básicas y Aplicadas. [En línea]. 2012. 8 p. Disponible en: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/27532/Documento_completo.pdf?sequence=1

Universidad de Delaware. Wikis in Higher Education. [En línea]. 2008. [Consulta 30 agosto 2016]. Disponible en:http://udel.edu/~mathieu/wiki/resources/2008-5-23_Wikis_in_Higher_Education_UD.pdf

University of Edinburgh. Using wiki service. [En línea]. [Consulta 25 agosto 2015]. Disponible en:<http://www.ed.ac.uk/information-services/computing/comms-and-collab/central-wiki/using-wiki-service>

Vernengo, Marcel J. La enseñanza de las ciencias duras y las ciencias blandas: el problema de las dos culturas. En: Presentación en la Academia Nacional de Educación. [En línea]. 2003 [Consulta 12 junio 2017]. Disponible en:http://www.ub.edu.ar/revistas_digitaless/Ciencias/Vol3Numero3_junio03/articulos.htm

Wenger, Etienne. Supporting Communities of Practice: a survey of community-oriented technologies. [En línea]. 2001 [Consulta 29 noviembre 2013]. Disponible en:https://guard.canberra.edu.au/opus/copyright_register/repository/53/153/01_03_CP_technology_survey_v3.pdf

Wikipedia: School and university projects - Wikipedia, the free encyclopedia. [En línea]. [Consulta 25 agosto 2015]. Disponible en:https://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:School_and_university_projects

Wikis - Learning and Teaching - The University of Sydney. [En línea]. [Consulta 25 agosto 2015]. Disponible en: http://sydney.edu.au/education_social_work/learning_teaching/ict/theory/internet/wikis.shtml

Xu, Bo y Dahui, Li. Information & Management an Empirical Study of the Motivations for Content Contribution and Community Participation in Wikipedia. En: Information & Management. [En línea]. 2015. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/03787206/52/3?sdc=1>

TABLA DE FIGURAS

Figura 1. Tabla de ventajas y desventajas del uso de wikis. Fuente: Elaboración propia.	11
Figura 2. El gran cambio generacional. Fuente: Hudson. El gran cambio generacional. [En línea]. Disponible en: http://bit.ly/2htyhqF	49
Figura 3: Características de Inmigrantes y Nativos Digitales. Fuente: Elaboración propia.	59
Figura 4. Características de los learning commons y los information commons. Fuente: Elaboración propia.	70
Figura 5. "The three-dimensional "ICT-for development-cube" framework applied to Big Data. Fuente: Big Data for development: from information to knowledge societies. Disponible en: http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/dpr.12142/epdf	77
Figura 6: Elaboración Propia. Fuente: Ruiz Gutiérrez, Rosaura. (2014). Plan de Desarrollo Institucional Facultad de Ciencias. p. 11.....	94
Figura 7. Tabla de entradas Wikipedia por idioma. Fuente: Elaboración propia. Disponible en: https://www.wikipedia.org/	101
Figura 8: Análisis de entradas publicadas por la Facultad de Ciencias en Wikipedia. Fuente: Elaboración propia. Disponible en: https://outreach.wikimedia.org/wiki/Education/Countries/M%C3%A9xico/UNAM/Facultad_de_Ciencias [Consulta 17 enero 2017].....	109
Figura 9. Perfiles de usuarios. Fuente: Elaboración propia.....	120
Figura 10. Perfiles de usuarios (2). Fuente: Elaboración propia.....	121