

ENSEÑANZA Y TIC

HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS ABIERTAS PARA UNA EDUCACIÓN PROFESIONAL SOSTENIBLE

Irma Noemí No

Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Lomas de Zamora

Ruta 4 km. 2 Llavallol

no.irma@gmail.com

Resumen

La educación para el desarrollo sostenible es un tema abordado actualmente por la agenda educativa mundial. Las competencias profesionales adquiridas durante la formación superior universitaria deben asegurar la creación y puesta en marcha de soluciones responsables e implicadas con el contexto y la socio-habitabilidad de nuestro planeta. El presente planteo extiende la noción de sustentabilidad al ámbito educacional: nos preguntamos cuáles son los recursos necesarios/dispo-

nibles para asegurar la perdurabilidad educativa del ámbito socio-cultural. En la búsqueda de una respuesta encontramos importantes aliados tecnológicos y colaborativos, entre ellos el más destacado ha sido el acceso abierto, con potencial suficiente para convertirse en una valiosa herramienta de democratización, vanguardismo e inclusión.

Palabras Claves:

Acceso Abierto – Entornos de Aprendizaje y Participación- Educación Sostenible

Introducción

Nuestra labor docente se desarrolla en un contexto socio-tecnológico muy diferente a aquél que albergó nuestra formación académico/profesional. Nuestro alumnado y nosotros mismos somos parte de una sociedad aumentada (Reig Hernández, D., 2012), cuyos ámbitos formativos parecen no tener fronteras ni límites de crecimiento.

Los requerimientos profesionales actuales privilegian la formación por competencias adaptativas y contextualizadas, según Díaz Barriga (2005, p. 35) “se trataría de pasar de los modelos centrados en la información hacia modelos centrados en desempeños. Los conceptos de movilización de la información, de transferencia de las habilidades hacia situaciones inéditas adquieren una importancia en esta perspectiva”, demandando un perfil de egresado orientado a la creación de soluciones socialmente sostenibles (Vega Marcote et al, 2007).

Un profesional con tales atributos será el resultado de una educación orientada a la sustentabilidad, cuyos indicadores de calidad interpreten la formación del alumno como individuo, comprometido con su comunidad como generador

de soluciones tecnológicamente vanguardistas y socializadas (siguiendo procesos adecuados de vigilancia tecnológica, entendida como “el proceso organizado, selectivo y permanente de captar información del exterior y de la propia organización sobre ciencia y tecnología; seleccionarla, analizarla, difundirla y comunicarla, para convertirla en conocimiento para tomar decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios. La observación y el análisis del entorno científico, tecnológico y de los impactos económicos presentes y futuros para la toma de decisiones estratégicas, forman parte de la vigilancia tecnológica” (Delgado-Fernández et al. 2011, p. 69).

A continuación realizaremos un recorrido reflexivo sobre las tecnologías disponibles para adecuar nuestra práctica docente a la sustentabilidad, reconociendo la globalización de los recursos educativos por incorporación de herramientas, materiales y metodologías “abiertas”, aclarando que consideraremos los términos sostenible y sustentable como homólogos a nuestros fines (el

verbo sustentar viene del latín “sustentare”, un frecuentativo intensivo del verbo “sustinere” -sujetar desde abajo, soportar, **sostener**, aguantar-).

Ecología de la educación sostenible

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura define la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) del siguiente modo:

“Educar para el desarrollo sostenible significa incorporar los temas fundamentales del desarrollo sostenible a la enseñanza y el aprendizaje, por ejemplo, el cambio climático, la reducción del riesgo de desastres, la biodiversidad, la reducción de la pobreza y el consumo sostenible. Asimismo, la EDS exige métodos participativos de enseñanza y aprendizaje que motiven a los alumnos y les doten de autonomía, a fin de cambiar su conducta y facilitar la adopción de medidas en pro del desarrollo sostenible” (<http://www.unesco.org/new/es/our-priorities/sustainable-development/>).

La incorporación de los temas anteriormente mencionados en los currículos de las diferentes cátedras y prácticas integradoras transversales de las carreras de ingeniería es una realidad palpable y ampliamente recomendada por el Plan Estratégico de la Formación de Ingenieros (PEFI) de la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación que se desarrolla en tres grandes ejes estratégicos: *Proyecto para la mejora de indicadores académicos; Aporte de la universidad al desarrollo territorial sostenible; e Internacionalización de la ingeniería argentina* (<http://pefi.siu.edu.ar/>).

La adopción de métodos de enseñanza y aprendizaje acordes a la recomendación de UNESCO para la EDS es un proceso de metamorfosis didáctico/pedagógica que requerirá un profundo cambio en la práctica profesional docente en objetivos, recursos, metodologías y juicios valorativos.

Para sintetizar nuestra problemática, podríamos esquematizar los puntos de partida del cambio necesario para la EDS (OEI, 2011):



Figura 1 – EDS: Elementos (Elaboración Propia)¹

Deteniendo nuestra mirada en la realidad

1 Las 3R son las iniciativas ecológicas de reducción, reúso y reciclamiento recomendadas por Japón en la cumbre de G8 (Junio de 2004), actualmente adoptadas en la mayor parte de los estados con compromiso ambiental. Las 3E aluden a la eficiencia la eficacia y la efectividad de una labor. (Se pueden consultar los links: <http://www.rrr.com.es/> y <http://www.env.go.jp/recycle/3r/en/outline.html>)

educativa argentina, observamos que numerosas investigaciones diagnostican la necesidad y conveniencia de una transformación educativa, pero las transferencias de tales estudios al ámbito áulico y social son insuficientes a la fecha. Para ser más precisos, según los resultados publicados por el Ministerio de Cultura y Educación de la Nación² cerca de la mitad de los grupos de investigación en TIC del país señala al ámbito educativo como contexto socioeconómico de aplicación de sus desarrollos³, sin embargo “...el impacto de la productividad académica sobre el desempeño tecnológico de los grupos es negativo”⁴.

La EDS requiere políticas de incentivos a la investigación educativa⁵ orientadas fuertemente a la transferencia, privilegiando “una producción académica de mayor complejidad cuyos resultados puedan ser transferidos por otros agentes y/o instituciones intermedias al sistema productivo y a la sociedad”⁶: una sociedad que gestiona sus propias redes y entornos personales de aprendizaje⁷ (PLN y PLE)⁸ y decide sobre sus entornos de emprendimiento y participación (PLEP) en el marco de una inmensa tecnología abierta vigente. Podemos inferir entonces que una educación para el desarrollo sustentable requiere de una *educación sostenible*.

Estrategias para la Educación Sostenible

La planificación y gestión de recursos didácticos en el marco de la formación profesional globalmente sostenible disponen hoy de numerosas herramientas tecnológicas que facilitan el empoderamiento del saber. La selección de las diferentes estrategias metodológicas se adecuará a la vigencia de estándares internacionales de *responsabilidad social y colaboratividad nominal*, siendo necesarias *actividades de vigilancia tecno-pedagógicas*, desde la mirada docente como intermediario de conocimiento y constructor de sentido.

Nuestras aulas reciben futuros profesionales con estrategias y recursos de aprendizaje personales,

2 <http://www.mincyt.gov.ar/publicaciones-listado-tema/tic-191>

3 *Encuesta Nacional de Grupos de Investigación en TIC, Documento de Trabajo N° 1 ■ Resultados Generales*; Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, Buenos Aires, Argentina, Marzo 2014, pág. 17

4 *Análisis del Desempeño de los Grupos de Investigación en TIC de Argentina*; Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, Buenos Aires, Argentina, Julio 2014, pág.29

5 Mapa interactivo UNESCO de iniciativas informadas a este organismo <https://unesco4esd.crowdmap.com/>

6 *Análisis del Desempeño de los Grupos de Investigación en TIC de Argentina*; Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, Buenos Aires, Argentina, Julio 2014, pág.30

7 Adell (2011), disponible en <http://www.humanodigital.com.ar/entornos-personales-de-aprendizaje-ple/#VUPJHPmG-So>

8 <http://laeducacionnotieneedadusalarred.blogspot.com.ar/2014/01/ibertic-dolors-reig-tic-tac-tep.html>

que deben ser incluidos, mejorados y fortalecidos en su trayecto de formación universitaria.

Nuestra realidad incluye el concepto de *aprendizaje aumentado*, el cual comprende alta dosis de autonomía y permanente conectividad a la inteligencia colectiva (Reig Hernández, D., 2012).

En el camino hacia la adaptación necesaria para lograr una educación sostenible, será ineludible el uso de *herramientas colaborativas* y recursos de *acceso abierto*, si nos ubicamos dentro de un marco de *democratización de la enseñanza* (considerando la enseñanza como una trama de relaciones sociales en las cuales intervienen roles envueltos de poder) y, citando a Vargas Cullell, (2011, p. 70) quien entiende “[...] *la democratización como ese proceso abierto por medio del cual la organización democrática de relaciones de poder se disemina en una sociedad, afectando los distintos ámbitos de la vida social*”.

Una temprana formulación de la expectativa de sostenibilidad educativa como aporte democrático ya podemos hallarla en palabras expresadas por la Organización de Estados Ibero-Americanos:

“La educación para la sostenibilidad se convierte así en un elemento clave de la educación en valores para una ciudadanía democrática activa, que es uno de los objetivos fundamentales de la educación [...]” (OEI 2010, p. 112).

La *multiplicidad* de soportes, medios de comunicación y canales de participación deben ser parte de la planificación de la educación sostenible para asegurar los PLN, PLE y PLEP del sujeto de aprendizaje, abarcando las dimensiones de orientación, acompañamiento, y corrección. El reconocimiento y el poder delegado al sujeto de aprendizaje como protagonista del proceso educativo, por la consideración de dichos entornos personales de aprehensión, es un perfil de la democratización de la enseñanza.

El docente deberá, por lo tanto, desarrollar habilidades y competencias de vigilancia tecnológica y social equilibrando la incorporación de recursos válidos en su contexto educativo particular. Los beneficios de una efectiva vigilancia tecnológica en el hacer profesional docente pueden sintéticamente resumirse en cuatro dimensiones adaptables, desde las ventajas empresariales mencionadas por Angelozzi – Martín (2011):

DIMENSION	BENEFICIO EMPRESARIAL	BENEFICIO EDUCATIVO
Anticipar cambios	Alerta de amenazas y oportunidades (nichos de mercado)	Vigencia en contenidos, metodologías y recursos tecnológico-educativos.
Reducir riesgos	Detección de competidores o productos entrantes o sustitutos.	Disminución de brechas cognitivas y tecnológicas globales, promoviendo la inclusión.
Clarificar opciones	Identificación de estrategias y mejoras prácticas de I+D	Identificación de estrategias pedagógicas superadoras y vanguardistas.
Cooperar de forma efectiva	Identificación de nuevos socios y transferencias academia-sector productivo	Identificación, participación y fortalecimiento de redes profesionales docentes y de investigación, por temática/nivel/contexto.

Consideraremos a continuación tres grandes campos de recursos educativos al alcance de la educación sostenible: *los contenidos*, *los medios tecnológicos* (según las oportunidades de acceso y participación) y *la intervención docente*.

1. Contenidos

La sustentabilidad educativa reposa su permanencia en el eje temporal a través de la vigencia disciplinar y tecnológica. Existen numerosos recursos de acceso abierto que facilitan evitar la obsolescencia de contenidos, técnicas y temáticas, a través de una eficiente labor docente en tareas de vigilancia epistemo-tecnológica.

El concepto de acceso abierto, originariamente nacido como una propuesta de solución a las necesidades de la comunidad científica (según la iniciativa de Budapest (2001): *“por acceso abierto a la literatura (científica), entendemos su disponibilidad gratuita en Internet, para que cualquier usuario la pueda leer, descargar, copiar, distribuir o imprimir, con la posibilidad de buscar o enlazar al texto completo, recolectar los artículos para su indexación, pasarlos como datos para software o utilizarlos para cualquier otro propósito legítimo, sin más barreras financieras, legales o técnicas que aquellas que supongan acceder a Internet. El único límite a la reproducción y distribución de los artículos publicados y la única función del copyright en este marco, no puede ser otra que garantizar a los autores el control sobre la integridad de su trabajo y el derecho a ser reconocido y citado”*), se extiende hoy al campo de los materiales educativos. En nuestro país la iniciativa de acceso abierto impulsado por el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación Productiva se encuentra implementado por la Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología, integrado internacionalmente a través del proyecto regional “La Referencia” (Red Federada de Repositorios Institucionales de Publicaciones Científicas) y respaldado por la aprobación de la “Ley de repositorios digitales”. En el campo internacional, existen numerosas bases de datos, bibliografía y publicaciones compartidas para la educación. Algunas son: OAD (Open Access Directory); PKP (Public Knowledge Project), SPARK (Scholarly Publishing and Academic Resources Coalition), DOAJ (Directory of Open Access

Journals), Google Académico, SciELO (Scientific Electronic Library Online), etc. Actualmente existen iniciativas internacionales para instalar el acceso abierto al conocimiento investigativo, como un *derecho del alumno* y del público en general, es decir, considerarlo como un *bien común*.

Podríamos también considerar los cursos abiertos masivos en línea (MOOC) como una extensión del acceso abierto científico a la formación educativa (Ruiz Martín 2013). Estos cursos son una valiosa oportunidad de homologación profesional y ahorro de tiempos en rediseño. La intervención docente en la selección y el recorte de cursos MOOC -disciplinariamente oportunos- será indispensable para asegurar la adecuación contextual y vigencia necesarias en una educación orientada a la sostenibilidad. Por último, también compete al docente recuperar criteriosamente contenidos desarrollados -en formatos no MOOC- por otros colegas, quienes han declarado en su autoría, permiso de uso y/o reutilización y/o rediseño según los códigos internacionales que acompañen su material (CC BY, CC BY-SA, CC BY-ND, CC BY-NC, CC BY-NC-SA, CC BY-NC-ND).

La colaboratividad de las más importantes comunidades educativas e investigadoras internacionales sustenta y acompaña estas iniciativas, y son numerosas las plataformas en las cuales se puede acceder a cursos abiertos en línea (Coursera, Miriada X, EdX, Udacity, UniMOOC, etc.), materiales y gestores bibliográficos (como Mendeley), o bien publicar los propios desarrollos educativos en abierto (en repositorios institucionales, o a través de editoriales en abierto, ubicables, por ejemplo, a través de la Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal y el Open Access Scholarly Publishers Association). En nuestro país se observa un importante crecimiento de producción en abierto en los últimos años, según indicadores cuantitativos disponibles en Redalyc.org e información estadística del proyecto LaReferencia (pasando de 184 registros en el año 1995 a 24535 registros válidos acumulados hasta el presente), lo cual reafirma nuestro supuesto de la sostenibilidad educativa.



Figura 2 – Producción OA-Argentina hasta 2015- Metadatos de Cosecha Argentina en LaReferencia⁹ (Elaboración Propia)

2. Medios tecnológicos

Una educación sostenible debe adecuarse a las nuevas formas de aprendizaje de los sujetos, aceptando sus *“entornos personales” de apropiación de contenidos*. La formación profesional debe incluir las herramientas TIC, asumibles como contextualización temporal y social de los individuos. Es hoy imposible pensar en educar profesionalmente sin la presencia de dispositivos tecnológicos, como recurso de andamiaje entre la información disponible y el sujeto.

El aprendizaje siempre ha sido móvil, continuo e hiper-contextuado; es la enseñanza con sus metodologías quien no ha acompañado esta realidad.

Herramientas colaborativas abiertas, gratuitas y/o de bajo costo: redes sociales, nubes y aplicaciones, pueden ser importantes aliadas del aprendizaje. (Teemu 2011).

Disponiendo de plataformas educativas con aplicaciones, foros participativos y repositorios, los alumnos prefieren el uso de Facebook, WhatsApp, Skype, Google Drive, y YouTube. El soporte rígido de bibliografía, apuntes y fotocopias ha sido remplazado por registros fotográficos, audiovisuales (multimedia), y e-books, siendo la portabilidad el principal criterio de elección de los alumnos, además de otros (ver Figura 4).

Dentro de la corriente de acceso abierto, en el ámbito tecnológico se ha instalado una iniciativa denominada OSS (Open Source Software), orientada a la redistribución democrática de los recursos tecnológicos abiertos. Numerosas organizaciones y fundaciones internacionales, alineadas con esta iniciativa proveen información y acceso a dichos recursos (Mozilla, Apache, Linux, etc).

Actualmente el docente puede hacer uso de valiosos softwares gratuitos, enriqueciendo su labor educativa (plataformas educativas (Claroline,

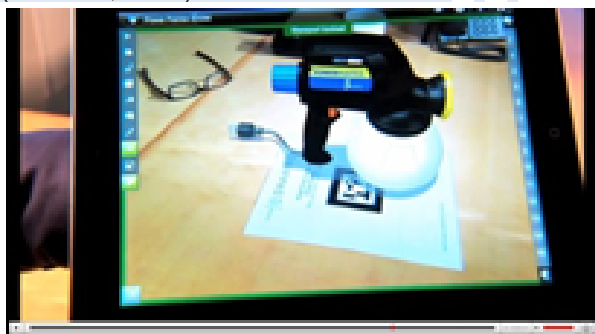
⁹ <http://www.lareferencia.info/vufind/Search/Results?lookfor=argentina&type=Network&name&limit=20&sort=relevance>

Moodle, etc.), nubes (Google Drive, etc.), sistemas operativos (Linux, Android), utilitarios (App Inventor, Geogebra, LibreOffice, Modellus, etc.), redes sociales (Facebook, twitter, etc. (Piscitelli, A. et al 2010)). En nuestro país, dentro del proyecto “Conectar-Igualdad”, se puede acceder a numerosos recursos educativos de acceso abierto. Según lo expuesto hasta aquí, parece impugnable cualquier argumento de costos o inaccesibilidad para la incorporación de TIC en la educación, justificando nuestro supuesto de promover una educación tecnológicamente sostenible y digitalmente personalizable, distribuible y almacenable (Figura 3).

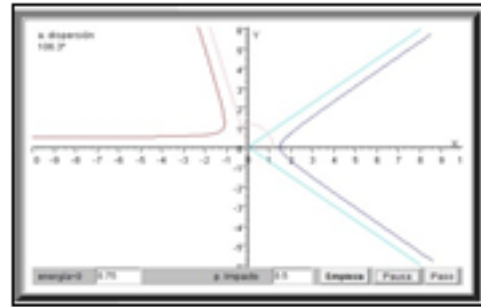
	Tecnología	Cultura
Punto de vista Organizacional	Plataformas tecnológicas Digitalmente distribuidas Uso máximo de capacidades externas (recursos computacionales, información y personas) a través de las nubes computacionales y las tecnologías sociales.	Prácticas comunicacionales contextualizadas Lenguaje adaptado, códigos de comunicación y colaboración sensibles al contexto (reemplazando los modelos predictivos y secuenciales)
Punto de vista Personal	PLE (entornos personales de aprendizaje) basados en interfaces inteligentes Mecanismos de almacenamiento y de distribución de contenidos personalizable.	Empoderamiento a través de la interacción Maximizando las conexiones, interacciones y colaboratividad (en oposición al conocimiento como poder-posección)

Figura 3. Aprendizaje en la nube (cloud learning)- Adaptación de Teemu (2011)

Por último, destacamos la importancia de la reutilización que favorece los proyectos colaborativos de producciones interactivas, demostraciones y laboratorios (Applets, simulaciones, etc.), compartidos por autores a través de plataformas como Wolfram Demonstrations Project, GeoGebra.org, Edrawings Viewer de Dassault Systems e innumerables iniciativas de profesionales de la educación, además del impulso a la implementación de Laboratorios digitales en las bibliotecas (Johnson, 2013).



Edrawings mobile



Applet de física



Laboratorio múltiple

En síntesis, la enseñanza debe inmiscuirse en los entornos personales de aprendizaje y participación, facilitando la construcción cognitiva de un sujeto activo tecnológicamente y empoderado de información.

3. Intervención Docente

El nuevo rol docente será el de la aplicación del modelo *TPACK* (Koehler M, Mishra P, 2005) integrando las características y recursos de la *sociedad aumentada y su hábitat*. Un primer paso será redefinir sus objetivos para la adquisición y fortalecimiento de conductas profesionales sostenibles, es decir, fomentar el saber orientado a la creación y puesta en marcha de soluciones *socio-temporalmente sustentables*. En palabras de Ysrael Márquez (2009, p. 6):

“...importante interrogarse sobre el papel que juegan los espacios sociales de aprendizaje y el de sus actores en el proceso direccional y orientador pertinente al asunto de la formación ciudadana y su ineludible permanencia en el tiempo- espacio como garantía de vida terráquea. Igualmente valorativo, la disposición socio-formativa se levanta como punta de un iceberg que parece delinear y apuntalar la condición ciudadana hacia un nuevo reordenamiento

civilizatorio y cuya clave primordial se ensambla desde la interconexión del ámbito educativo y societario, bajo la supervisión ineludible de una “nueva ética humana” que considere necesariamente la comprensión de la biodiversidad y la perdurabilidad de la vida en el escenario terrestre. No alejado éste del énfasis impulsivo sustentable de las relaciones socio-culturales y ambientalistas o de los valores humanos como asunto de integración socio-humano”.

Para lograr objetivos sustentables (Andara, 2012), se puede recurrir a la incorporación de problemáticas abiertas¹⁰ en numerosas asignaturas anteriores al trabajo final de carrera, preparando al futuro profesional en su desarrollo/fortalecimiento de habilidades inductivas, con elaboración de conjeturas propias y su acertada elección de soportes tecnológicos adecuados (siempre bajo restricciones de aplicabilidad: viabilidad técnica, oportunidad tecnológica, conveniencia de mercado, impacto socio-ambiental, posibilidades de mejora/reutilización y beneficio mutuo en términos globales). La intervención docente deja su historia expositiva y su más reciente papel de tutoría para convertirse en una *intervención “moderadora”* en el diálogo ya existente alumno-saber, fundado (tal vez accidentalmente o de manera premeditada) por el sujeto de aprendizaje, con las múltiples y socializadas posibilidades que brindan los medios tecnológicos.

10 Un problema abierto, requiere de la elaboración de conjeturas y supuestos por parte del alumno, para poder llegar a una solución particular del planteo (siguiendo la metodología señalada por Woods (et al 2000).

Por último, en el ámbito de la evaluación, el uso de las TIC abrió paso a nuevas definiciones en la educación, el concepto de “error como desacierto” ha sido reemplazado por el concepto de “error como oportunidad de descubrimiento” (Perrenoud, 2008) y esto nos obliga a replantear nuestras evaluaciones promocionales bajo una nueva mirada, tal vez más acorde a la formación por competencias (Cano García, 2008). Sencillamente estamos siguiendo las experiencias de nuestros alumnos, a quienes la tecnología les ha enseñado que la hiperconectividad no posee caminos inválidos, sino sólo caminos alternativos que serán recorridos o no, según su decisión y criterio.

Un resumen de las relaciones que existen entre los conceptos vertidos en los puntos anteriores, se exponen en la Figura 4.

Conclusiones

La sociedad aumentada recorre múltiples caminos, todos posibles, todos válidos y consistentes entre sí, la idea de sustentabilidad nos invita a respetar y respaldar a todos y cada uno de ellos. También nos sugiere *nuevas formas de educar, más abiertas a la diversidad de recursos, procesos y resultados*. Las tecnologías han logrado un nivel de democratización superior al imaginado, otorgando poder participativo y decisorio a todos los actores del sistema educativo, adaptándose a los nuevos roles de una sociedad aumentada.

La *Educación Sostenible* puede definirse por extensión a partir del concepto de EDS: desde la incorporación y el tratamiento de temáticas y contenidos ambientalistas y de perdurabilidad de la vida, hacia metodologías y políticas educativas

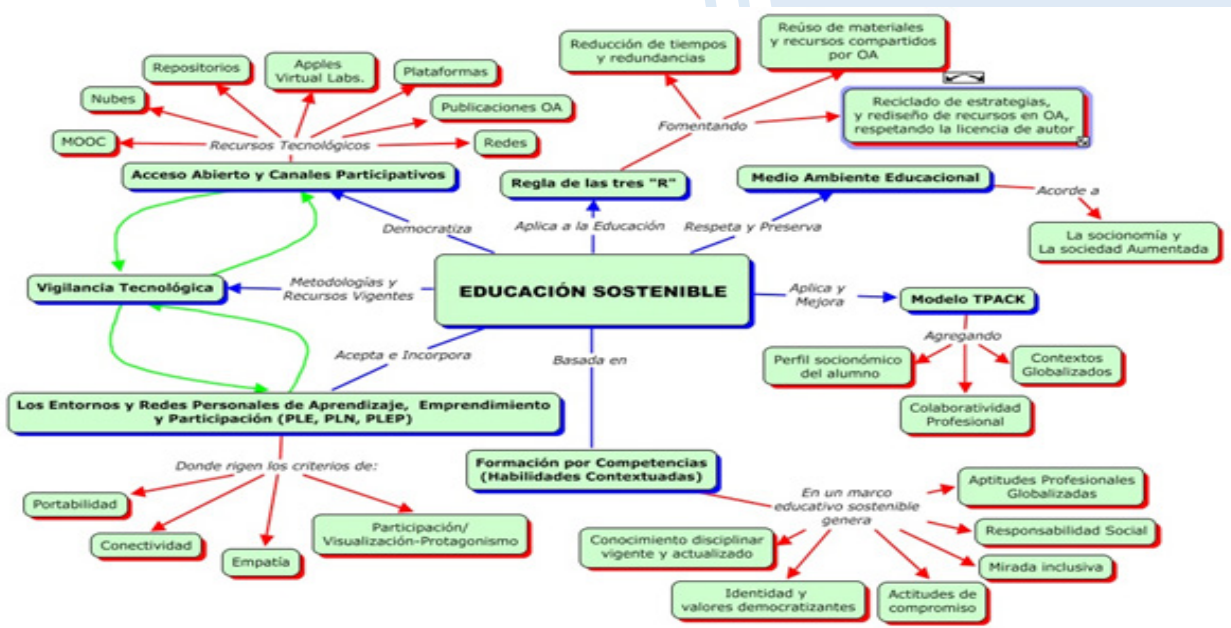


Figura 4. ES –Mapa Conceptual (Elaboración Propia)

para la *perdurabilidad de la socialización cultural*, es decir, de la propia educabilidad.

Los modelos institucionales cerrados pierden vigencia, dejando paso a la colaboratividad, gratuidad y apertura de recursos y estrategias. El acceso abierto riega los canales de comunicación, y los conocimientos e información en esta modalidad se propagan a velocidades muy superiores a las investigaciones y desarrollos no accesibles abiertamente, por lo cual el crecimiento de saberes basados en información disponible superará en muy corto plazo a aquéllos que se mantengan en un nicho asequible sólo por un pequeño grupo de personas. Algunas naciones han entendido esto rápidamente (USA), y otras se van sumando a esta conjetura con premura (Alemania, España, etc.), generando una carrera internacional por la generación y puesta en marcha de iniciativas en OA (Alonso Arévalo et al. 2008 – p. 28 -Fig.13).

El entramado TIC- Universidad ha cobrado tal importancia que la web presencia de las Instituciones Universitarias y su impacto, son datos relevados y rankeados cada seis meses, mostrando el crecimiento espiralado en la relación TIC-Educación Superior, cuyo destino ineludible será la *gestión efectiva de fortalezas propias y ajenas* a través de *redes* colaborativas y acuerdos de accesibilidad en *modalidad abierta*.

El acceso abierto en Argentina demuestra un desarrollo heterogéneo por áreas temáticas (Figura 2), y nos encontramos aún alejados de nuestro líder regional (Brasil) en publicaciones y participación de los sistemas OA. Serán necesarias políticas institucionales de motivación para acrecentar la cantidad de docentes e investigadores participantes, fomentando una cultura de *educación sostenible* por *reducción* de esfuerzos y brechas, *reutilización* de materiales y recursos (compartidos en abierto), y *reciclado* (rediseño contextualizado) de herramientas, estrategias, métodos y materiales.

Bibliografía

Adell J. (2011), "*Entornos personales de aprendizaje (PLE)*", disponible en: <http://www.humanodigital.com.ar/entornos-personales-de-aprendizaje-ple/#.VUPJHPmG-So>, consultado Abril 2015.

Alonso Arévalo J., Subirats i Coll I., Martínez Conde M. L. (2008) "*Informe APEI sobre acceso abierto – Informe APEI 2*", Asociación Profesional de Especialistas en Información, Volumen 2, Asturias, España, disponible en: <http://eprints.rclis.org/12507/1/informeapeiaccesoabierto.pdf>

Andara, A. (2012) "*Incorporación de la dimensión "desarrollo sostenible" en la educación formal universitaria*", 11° Congreso Nacional del Medio

Ambiente, Madrid, Noviembre 2012 disponible en <http://www.conama2012.conama.org/conama10/download/files/conama11/CT%202010/1896707572.pdf> consultado abril 2015.

Cano García, M. E. (2008) "*La evaluación por competencias en la educación superior*", Revista de currículum y formación del profesorado, Volumen 12, N° 3, páginas 1-16, España 2008, disponible en: <http://www.ugr.es/local/recfpro/rev123COL1.pdf> consultado Abril 2015.

Delgado-Fernández, M.; Infante-Abreu, M.; Abreu-Lee, Y.; Infante-Pérez, O.; Díaz-Bautista, A.; Moreno, J. (2011); "*Vigilancia tecnológica en una universidad de ciencias técnicas*", Revista de Ingeniería Industrial, Vol. XXXII, No. 1, Páginas: 69-75, Cuba, enero-abril 2011, disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/3604/360433575010.pdf> consultado Abril 2015.

Díaz Barriga, Ángel (2005) "*El enfoque de competencias en la educación. ¿Una alternativa o un disfraz de cambio?*", Revista Perfiles Educativos, Volumen: XXVIII, Issue: 111, Páginas: 7-36, México, disponible en <http://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v28n111/n111a2.pdf>, consultado Abril 2015.

Johnson Anne, (2013) "*La biblioteca como centro para la innovación: Laboratorios digitales y Makerspaces*", Conferencia, Embajada de EEUU en Buenos Aires, abril 2013. Disponible en: http://www.abgra.org.ar/documentos/RNB_45_20130425_PLENARIAS_Johnson.pdf consultado Abril 2015.

Koehler M., Mishra P. (2005) "*What happens when teachers design educational technology? The development of technological pedagogical content knowledge*", J. Educational Computing Research 32, 131-152, disponible en: http://punyamishra.com/publications/journal_articles/Koehler_Mishra_JECR05.pdf, Abril 2015.

Márquez, Y. (2009) "*Educación, Ciudadanía y Formación Ciudadana: Tendencias complejas hacia una configuración-humanística-sustentable*". En Itinerarios de Investigación. Programa de Estudios Postdoctorales. Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez, Caracas, Venezuela.(2011) "*Educación y Formación de la ciudadanía: una visión desde la configuración socio-humanística-sostenible*", Revista Nómadas, Universidad Complutense de Madrid, Vol 29, #1, España, disponible en (descarga directa): <https://www.google.com.ar/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0CCUQFjAB&url=https%3A%2F%2Frevistas.ucm.es%2Findex.php%2FNOMA%2Farticle%2Fdownload%2FNOMA1111140069A%2F25621&ei=sqJ>

HVZ6XC8jdsASE54C4Bg&usg=AFQjCNFJSdLn34UgiHj-wqqEif8s1DydTw&bvm=bv.92291466.d.cWc, consultado Abril 2015.

No, Irma N. (2013) “BYOT – Aprendizaje Móvil”, Boletín Comunicando TIC de FI-UNLZ, Año 1 N° 3, Argentina, Junio 2013, disponible en: <http://es.slideshare.net/irmanoemino/byot-aprendizaje-mvil-28671351> consultado Abril 2015

OEI (2010), “2021 Metas Educativas La Educación que queremos para la generación de los Bicentenarios”, Documento Final, España, disponible en (versión completa descargable): <http://www.oei.es/metas2021/libro.htm> , consultado Abril 2015.

Perrenoud, P. (2008) “La evaluación en el principio de la excelencia y del éxito escolar”. En “La evaluación de los alumnos. De la producción de la excelencia a la regulación de los aprendizajes. Entre dos lógicas” (pp. 29-50). Ed. Colihue, Buenos Aires, Argentina, disponible en (descarga directa): <http://ecaths1.s3.amazonaws.com/ontiverosmariafernanda/1528365419.perrintro%20la%20evaluacion%20de%20los%20alumnos.pdf> , consultado Abril 2015.

Piscitelli A., Adaime I., Binder I. (2010), “EL PROYECTO FACEBOOK Y LA POSUNIVERSIDAD Sistemas operativos sociales y entornos abiertos de aprendizaje”, Ed. Ariel, colección Fundación Telefónica, España, disponible en: http://umoar.edu.sv/biblio/biblio/violencia/Facebook_001_240.pdf consultado Abril 2015.

Reig Hernández, D. (2012) “Socionomía”, Ed. Deusto, España. Capítulo 1 disponible en: <http://es.slideshare.net/dreig/primer-capitulo-socionomia> , libro adquirible en: <http://www.amazon.es/Socionom%C3%ADa-%C2%BFVas-perderte-revoluci%C3%B3n-social-ebook/dp/B007PR7KW2> Página web de la autora: <http://www.dreig.eu/caparazon/>

Ruiz Martín, Pablo (2013) “Presente y Futuro de los Massive Open Online Courses (MOOC), análisis de la oferta completa de cursos de las plataformas Coursera, Edx, Miriada X, y Udacity”, Trabajo fin de Máster, Madrid, octubre de 2013, disponible en <http://eprints.ucm.es/23502/2/MOOCs.pdf>

Teemu, Arina (2011) “Cloud Learning: Learning Environments in the Cloud Era”, conferencia en Eduhub Days 2011, Suiza, Marzo 2011, disponible en: <http://www.slideshare.net/infe/cloud-learning-learning-environments-in-the-cloud-era?ref=http://cloudlearning.weebly.com/what-is-cloud-learning.html> consultado Abril 2015.

Vargas Cullell, J. (2011) “La calidad de la democracia y el estudio comparado de la democratización”. Revista Latinoamericana de Política Comparada, Quito, Ecuador. Vol. 5, p. 67-94, jul. 2011, adquirible en <http://www.politicacomparada.com/revista.html> -Revisión temática 2012 (idioma inglés) disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/revcipol/v32n3/art12.pdf>

Vega Marcote, P.; Freitas, M.; Álvarez Suárez, P.; Fleuri, R. (2007) “Marco teórico y Metodológico de Educación Ambiental e Intercultural para un Desarrollo Sostenible”, Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, Volumen: 4, Issue: 3, Pág: 539-554, España, disponible en [http://rodin.uca.es/xmlui/bitstream/handle/10498/16041/VegaMarcote et al 2007.pdf?sequence=1](http://rodin.uca.es/xmlui/bitstream/handle/10498/16041/VegaMarcote%20et%20al%202007.pdf?sequence=1) , consultado abril 2015

Woods, D., Rugarcia, A., & Stice, J. Felder R., (2000). “The Future of Engineering Education II- Teaching methods that work”. Chem. Engr. Education, Vol. 34 N°1, pág. 26–39. Disponible en <http://www.cheme.utm.my/chem/news%20events/future%20engineering/future%20eng2.pdf>