

CAPÍTULO IV

EDUCACIÓN 4.0: TENDENCIAS EN LA RUTA DEL APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR DEL SIGLO XXI

Oscar Acero Ordoñez¹

¹ Doctor en Educación, Docente Facultad y Programa de Doctorado Universidad Santo Tomás
Correo: acerooscar0@gmail.com





Introducción

Este capítulo, es producto del avance del proyecto solidario de investigación y desarrollo y tiene como objetivo interpretar tensiones y tendencias en los procesos de aprendizaje posgradual dentro del contexto de la educación 4.0. En el escenario de transformación actual que vive la humanidad, resaltan interrogantes relevantes para la educación que invitan no solo a una reflexión sino a una comprensión e intervención integral ¿Cómo debe redimensionarse la educación dentro del contexto paradigmático del S.XXI? ¿Cómo avanzan y se incorporan las tecnologías exponenciales y convergentes en la educación? ¿Qué es la educación 4.0? ¿Qué transformaciones curriculares, pedagógicas y didácticas deben construirse en escenarios de educación 4.0? ¿Cómo redimensionar la construcción, gestión del conocimiento y la estructura organizacional educativa?

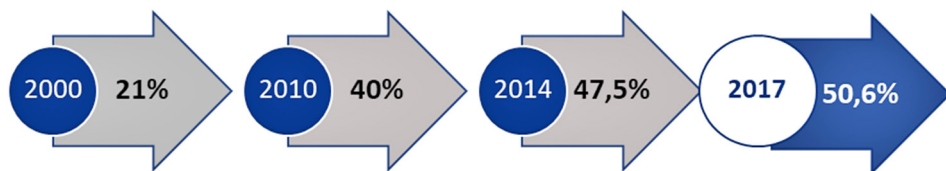
Los expertos han denominado cambio de paradigma cultural (López-Portillo Romano, 2018) a las transformaciones en la dinámica social, política y económica que se evidencian a nivel global y que exigen nuevas comprensiones y acciones por parte de los estados, las corporaciones, las empresas y por supuesto, las agencias y organizaciones vinculadas a la educación. Dicho paradigma dentro de la revolución industrial 4.0, no solo es generado por el impacto y desarrollo de las tecnologías que se denominan exponenciales dada la velocidad con que se transforman y la penetración que tienen en todos los escenarios de la vida cotidiana, sino por las nuevas dinámicas humanas que se presentan hoy y que tienen a la humanidad en un momento de crisis bastante complejo.

Más que nunca, en términos de Cabero (2018) se hace necesario formar para trabajos aún no creados, formar para el uso de tecnologías aún no creadas, para resolver problemas sociales y económicos aún no surgidos y para superar la brecha digital entre la sociedad/cultura e institución educativa/aula. Así, la transformación digital entendida como el uso de las herramientas tecnológicas deriva en una transformación cognitiva, esto es, en nuevas formas de pensar, de generar conocimiento, de interactuar con ese conocimiento y por supuesto en las formas de relacionarnos.



En el contexto iberoamericano, las universidades han ido creciendo y han alcanzado las 3.724. Según la OEI (2019); en los últimos rankings, las universidades iberoamericanas están en puestos relevantes. El ranking de Shanghai de 2019, indica que “26 universidades de Iberoamérica se encuentran entre las 500 mejores del mundo y 80 entre las 1000. Estas universidades corresponden a ocho países distintos, lo que significa que además de producirse una importante mejora, ésta no ha sido exclusiva de uno o dos países si no que es, hasta cierto punto, homogénea en toda la región.” OEI (2019).

Con lo anterior, se resalta que hay más y mejores universidades en el contexto iberoamericano; el reto ahora es la excelencia. Esta viene determinada, según lo indica la OEI (2019), por la creación de redes, la movilidad de los docentes, el desarrollo de programas doctorales, la calidad de las titulaciones para que los egresados puedan aportar el capital humano y el conocimiento que sea el motor de transformación y de crecimiento de los distintos países. Como se observa en el informe referido de la OEI (2019) la expansión en el número de universidades va acompañada de un importante crecimiento en la tasa bruta de matriculados en educación superior:



Elaboración propia. Fuente: OEI (2019)

Aunque la tasa de matrícula no mantiene un crecimiento constante como en la primera década de siglo XXI, indica la OEI (2019) que América Latina y el Caribe es la tercera región del mundo en promedio de estudiantes matriculados después de Europa Central y Oriental, América del Norte y Europa Occidental, manteniendo una distancia porcentual de 12 ó 13 puntos sobre la tasa correspondiente a nivel mundial. La tendencia de crecimiento en algunos países latinoamericanos resalta una gran oportunidad en términos de acceso y competitividad, siendo las áreas de conocimiento de matemáticas,



ingeniería y ciencias sociales en donde los centros iberoamericanos muestran mayor liderazgo.

PAÍS	Crecimiento matrícula %
Perú	93,1
Argentina	71,6
México	55,6
Bolivia	33,3
Uruguay	48,0
Colombia	46,1
Honduras	44

Elaboración propia. Fuente OEI (2019)

En Informe de la OEI (2019) evidencia que ha existido una tendencia positiva entre PIB per cápita de América Latina y el Caribe con el número de estudiantes matriculados en educación superior. Dicha tendencia tiene una pendiente positiva. El aumento del PIB per cápita ha sido entre el año 2000 y el 2016 de \$7.041,09 en PPC, mientras que el número de matriculados en ese mismo período se ha incrementado en casi 16.000 estudiantes.

La tendencia positiva para el conjunto de la región también aparece en los cinco países de la muestra, esto es Brasil, Chile, México, Argentina y Colombia. No obstante, entre ellos hay diferencias significativas. De este modo, resalta el Informe OEI (2019), Brasil presenta aumentos más discretos en el PIB per cápita que Chile. Por su parte, México, Argentina y Colombia presentan resultados semejantes, aunque Colombia inicia en el año 2000 de niveles de PIB per cápita y de número de matriculados en educación superior más bajos que en el resto de la región.



Dicho crecimiento y presencia a nivel global se desarrolla dentro de un contexto de cambios y transformaciones que implican modificaciones a nivel de políticas públicas, la reorganización administrativa y de gestión de la institución universitaria además de una reorientación epistemológica, pedagógica y didáctica que redefine los alcances e intencionalidades de la educación superior de cara al futuro de nuestro país.

Informe HORIZON: En perspectiva de la educación superior

El Informe Horizon 2019 presenta las tendencias para acelerar la adopción tecnológica en educación superior. Este documento, por primera vez, hace una revisión de lo propuesto y alcanzado desde 2015, dejando en evidencia que las proyecciones no han sido acompañadas de avances consistentes y evidenciables sumado a las grandes diferencias regionales, políticas y sociales.

Así, las tendencias proyectadas en el corto plazo estuvieron referidas al rediseño de los espacios de aprendizaje y al diseño de aprendizaje mixto. En el mediano plazo, se proyectó un avance en la cultura de la innovación y un avance en la medición del aprendizaje. A largo plazo, se proyectó el replanteamiento del funcionamiento de las instituciones, los diplomas modulares y los currículos desagregados.

En cuanto a los desarrollos clave en tecnología educativa, se plantean el aprendizaje móvil, las tecnologías analíticas, la realidad combinada y la inclusión de inteligencia artificial. A largo plazo, se vinculan tecnologías *block chain* y los asistentes virtuales.

Los desafíos solucionables, según el Informe implican la mejora de la fluidez digital y la demanda creciente en experiencias de aprendizaje digital y diseño instruccional. Por su parte, los desafíos difíciles son la evolución del rol docente en el uso de las tecnologías y en diseño instruccional así como la brecha de rendimiento. Finalmente, los desafíos complejos tienen que ver con equidad digital y el replanteamiento de la práctica de la enseñanza. Este último es de



gran relevancia en la coyuntura social actual y adquirirá una rápida evolución pues de manera precipitada las prácticas de enseñanza se han llevado al escenario digital sin pleno conocimiento de las potencialidades y funcionalidad de las metodologías concernientes: e-learning, b-learning, m-learning, u-learning. En el inmediato futuro, los desarrollos educativos se verán fuertemente influenciados por metodologías emergentes que coadyuven al proceso de aprendizaje muy seguramente acelerando desarrollos tecnológicos que deberán ir acompañados de diseños pedagógicos y didácticos que aseguren mejores desempeños dentro de un marco de calidad medible y efectivo.

El capítulo de fracaso o avance toma tres momentos de análisis: En el 2012-2014, se enfocaba a la utilización de videos con propósitos formativos y la utilización extensiva de la gamificación. En principio se ha observado un incremento de estas metodologías pero su dificultad de ejecución, el desconocimiento técnico para realizarlas y la ausencia de rutas y diseños tecno pedagógicos han ralentizado su uso en los procesos formales de educación y se han orientado más a los propósitos de educación no formal o a la recreación.

Para el 2015 el objetivo fue el aprendizaje adaptativo. En términos de Weber la alta inversión para ser implementado ha sido motivo de su escaso desarrollo. Igualmente, las herramientas para que el aprendizaje adaptativo funcione están poco desarrolladas, resalta el Informe. En 2016 la realidad aumentada y mixta fueron las tecnologías de punta. No obstante la alta inversión para ser implementada ha retardado sus desarrollos e implementación, indica Ashford-Rove.

En el Informe de este año 2020, publicado en Marzo, se han planteado preguntas fundamentales para analizar la educación superior, en tanto sus retos como en sus tendencias. Se resaltan interrogantes en cuanto al crecimiento en tamaño e importancia, en lo relacionado con su posible colapso o en las transformaciones organizacionales que sufrirá y preguntas acerca de una educación superior que tenderá a unos modelos educativos totalmente distintos a los que hemos conocido.



La estructura de la educación superior se ha visto afectada en los últimos años por el bajo número de estudiantes matriculados, los altos costos de acceso y manutención pero sobre todo, por la demanda de transformaciones en metodologías, modalidades y programas académicos, así como la creciente búsqueda de certificaciones especializadas. Se resalta en los Informes Horizon un listado de tecnologías que pueden considerarse en lo educativo como alternativas que faciliten la enseñanza y el aprendizaje, esto es, las tecnologías como mediación pedagógica y didáctica facilitadora del aprendizaje. Es de aclarar que la literatura científica no ha mostrado con evidencia que la tecnología por sí misma acelere o mejore el aprendizaje de los individuos; la clave está en su comprensión y utilización con un enfoque holístico de la enseñanza y de los diseños del aprendizaje.

El Horizon 2020 que no incluye periodos de tiempo entre uno y cinco años como los Informes anteriores, resalta las tendencias para la enseñanza aprendizaje agrupadas en (5) categorías:

1. Social que se relaciona con bienestar y salud mental, cambio demográfico, equidad y prácticas íntegras.
2. Tecnológica que implica inteligencia artificial, aprendizaje digital de siguiente generación, analítica y seguridad de datos.
3. Económica referida a los costos educativos en educación superior, el futuro del trabajo, las habilidades que requieren los futuros profesionales y el cambio climático.
4. Educación superior relacionada con cambios en la población estudiantil, modelos alternativos de educación y educación en línea.
5. Políticas que implican disminución de la financiación en la educación superior, valor de la educación superior y polarización política.

Las tecnologías emergentes para la enseñanza y el aprendizaje en educación superior, se agrupan en (6) categorías:



1. Aprendizaje adaptativo: aunque relacionado con aprendizaje personalizado que potencia los intereses y necesidades específicas del estudiante, el aprendizaje adaptativo se apoya en herramientas informáticas que permiten modificar contenidos según el desempeño individual del estudiante para adecuar el ambiente, contexto y contenidos transformando la experiencia individual del aprendizaje.

Las tecnologías adaptativas permiten el rediseño de cursos e incrementan niveles de aprobación y permanencia. Asimismo, son importantes para desarrollar proyectos de aprendizaje personalizado.

2. Inteligencia artificial y aprendizaje inteligente: de gran desarrollo en educación superior en servicios como *chatbot* para apoyo de estudiantes con necesidades diversas y la integración de cursos en plataformas *LMS* así como sus desarrollos en campus virtuales y ecosistemas Chang, E., & West, M. (2006). educativos. Con IA (inteligencia artificial) se pueden diseñar tipos distintos de exámenes y herramientas para detectar plagio. En este apartado, el Informe resalta un equilibrio entre tecnologías emergentes, privacidad, ética y acceso a información de los estudiantes.
3. Analítica del aprendizaje para el mejoramiento del estudiante mediante el uso de herramientas tecnológicas para medir, agrupar, analizar y consolidar datos que midan los avances y retrocesos.
4. Diseño de instrucción, ingeniería del aprendizaje y diseño UX en la pedagogía: en su conjunto estos diseños contribuyen a los ecosistemas educativos orientados a favorecer el éxito en el aprendizaje mediante estrategias de enseñanza y aprendizaje innovadoras.
5. Recursos educativos abiertos: por su libre acceso y circulación permiten la inclusión educativa y social, la superación de la brecha digital, la reducción de costos y la disponibilidad de modo que puedan apoyar procesos formativos.



6. Tecnología XR o realidad extendida: orientada con enfoque holístico ayuda a mejorar las formas tradicionales de enseñanza aprendizaje. No obstante, su alto costo y la alta dificultad para generar contenidos además de la dificultad para generar prácticas y experiencias de los docentes.

Las reflexiones derivadas de los Informes Horizon, las propuestas de University of the Future (2018); la Declaración de Incheon-Educación 2030 (2018); el Informe Future of work and education for the digital age - (2018) resaltan tendencias que dan un marco de referencia en la agenda mundial sobre educación, la cual comienza a reflejarse en las políticas públicas nacionales, las cuales también tienden a alinearse con los Objetivos de Desarrollo Sostenible. No obstante, en la formulación de los ODS, la Organización de las Naciones Unidas no tomó en cuenta el papel determinante del cambio tecnológico acelerado, que no es solo disruptivo (...) sino crecientemente condicional del espacio de desafíos y oportunidades para lograr los ODS. Es fácil reflexionar que el alcance de los Objetivos de Desarrollo Sostenible es incrementalmente dependiente de las tecnologías exponenciales, asegura López –Portillo Romano (p.480)

Según el Informe de la Misión de los sabios (2019) dentro del contexto internacional que implica la transformación digital, Colombia tiene retos y oportunidades en el corto y mediano plazo para alinearse con los avances de las Industrias 4.0. Dichos retos implican realizar un marco regulatorio mediante los procesos de investigación y prospección, que le permita al país adelantarse a los avances tecnológicos que permean la forma de interrelación con los ciudadanos; fomentar nuevos modelos de negocio de base tecnológica basados en procesos de I+D+i; formar capital humano creativo y flexible; desarrollar Tecnologías de impacto y velar por un desarrollo incluyente y sostenible.

En este contexto surgen interrogantes relevantes para la educación superior: ¿Cómo debe redimensionarse la educación dentro del contexto paradigmático del S.XXI? ¿Cómo avanzan y se incorporan las tecnologías exponenciales y convergentes en la educación? ¿Qué es la educación 4.0? ¿Qué transformaciones curriculares, pedagógicas



y didácticas deben construirse en escenarios de educación 4.0? ¿Cómo redimensionar la construcción, gestión del conocimiento y la estructura organizacional educativa?

El impacto de la tecnología en los desarrollos humanos se ha reflejado también en lo educativo. Así para la Educación 1.0 se privilegió la dirección única: del docente al estudiante; esto implica recibir los conocimientos desde el profesor, trabajarlos individualmente y responder a las pruebas sobre los conocimientos adquiridos. En la Educación 2.0 el proceso es bidireccional. El contenido está bajo la dirección del docente o está alojado en algún recurso. La construcción del conocimiento se consigue a través de la interacción docente -estudiante y estudiante- estudiante.

En el contexto de la Educación 3.0, los contenidos son accesibles y libres. El proceso formativo es autodirigido. Los estudiantes se convierten en constructores de contenido; esto implica que el conocimiento se adquiere elaborando sus propios contenidos de aprendizaje. La educación 4.0 implica la convergencia de la tecnología en un ecosistema dinámico, tema que se desarrollará más adelante. Prevalen las habilidades técnicas y la demanda en habilidades como trabajo en equipo y colaboración. Se resaltan impactos y se requiere una agenda ética esencialmente orientada hacia el cuidado de la privacidad. Falta formar para la ciudadanía digital, esto es, para desarrollo principios y valores fundamentales dentro del entorno tecnológico. Las tecnologías exponenciales se desarrollan, principalmente en la inteligencia artificial.

La sociedad del conocimiento o sociedad del aprender a aprender se comprende como aquella en la que todos los miembros que la componen poseen habilidades y competencias para participar de la construcción social del conocimiento (Barroso-Jerez, 2013). De este modo, la sociedad del conocimiento es un nuevo escenario donde convergen las tecnologías en todos los sectores de la vida social, desde el industrial hasta el educativo, lo cual implica individuos con características cognitivas distintas a las de sus predecesores.



La educación 4.0 responde a la Industria 4.0, y prioriza al aprendizaje del estudiante en el centro del ecosistema de la educación, esto implica empoderarlo para diseñar su propia ruta de formación en entornos personales de aprendizaje (Adell, 2010), teniendo en cuenta sus intereses particulares. En este escenario pueden interactuar diversas tecnologías incluidas las exponenciales, en un ecosistema que necesariamente genera transformaciones que demandan del ser humano habilidades como el trabajo en equipo y competencias blandas. De igual modo se requiere, en primer lugar, redireccionar las ofertas académicas de programas desde una mirada inter-transdisciplinar lo cual implica una identificación, comprensión y respuesta integral a las problemáticas de forma holística; en segunda instancia, fortalecer el desarrollo de competencias (Ibarra & Llata, 2010) para la resolución de problemas, el pensamiento crítico, la creatividad, la flexibilidad cognitiva, el juicio y la toma de decisiones.

La educación para el Siglo XXI debe ser asumida en una dinámica de transformación y reflexión permanente que va desde la misma organización, permanencia y sentido de la institución universitaria tal como la conocemos hasta una fundada comprensión de nuestro entorno vital. Así, las organizaciones educativas desde una mirada glocal (global + local) requieren gestionar su interacción a partir de redes de aprendizaje, redes de conocimiento y redes de investigación transnacional, dentro de lo cual surgen preguntas acerca del rol y competencias del docente- gestor de conocimiento, reflexiones en torno a las nuevas didácticas y currículos transdisciplinarios, nuevas ecologías del aprendizaje y una comprensión ecosistémica de la realidad. Lo educativo debe entenderse desde su integralidad y singularidad; esto es, como un ecosistema (García-Holgado et al, 2013) dinámico y complejo que ubica al aprendizaje del estudiante como eje fundamental y se soporta en el pensamiento complejo (Morin, 1994) entendido como la construcción de futuro y la búsqueda de soluciones a problemas emergentes así como a la comprensión de las nuevas formas de relación y construcción del saber dentro de la denominada sociedad del conocimiento.



En este contexto, vienen retos y oportunidades: los primeros, se relacionan con el rol docente, la transformación cognitiva, la transformación digital y las transformaciones para optimizar costos, mejorando la experiencia de los usuarios. Lo más significativo es la adaptación a los cambios disruptivos. Las oportunidades se enfocan a la cooperación como base del proceso de enseñanza, al aprendizaje competencial que posibilita y exige conocimientos para resolver problemas reales haciendo uso del pensamiento estratégico, a la creación de entornos de aprendizaje reales como posibilitadores de aprendizaje y, por último, la comprensión de la evaluación como un proceso de revisión y autogestión permanente.

Ecosistema Digital Educativo -EDE: un reto en la organización institucional

Aunque la investigación en este campo es incipiente, la “literatura hallada habla de lo que debieran ser, cómo constituirse o las características de los ecosistemas asociados al aprendizaje” (Islas T, p.2), sin embargo, la autora resalta que no hay datos CUAL o CUAN que validen o refuten la fundamentación conceptual relacionada ni la aplicación de la misma en instituciones educativas.

Con el auge de las plataformas digitales LMS para la educación se han alcanzado desarrollos significativos en términos de procesos de formación formal y no formal en diversos contextos. Debe considerarse que los LMS (Learning Management Systems) son los escenarios tecnológicos en donde se alojan contenidos dispuestos en EVA (entornos virtuales de aprendizaje) que son los que posibilitan la ruta formativa desde una intencionalidad pedagógica y didáctica particular. Los CV (campus virtuales) cada vez más comunes en las instituciones universitarias son escenarios digitales integrados por procesos administrativos y de gestión institucional que se alojan en LMS y complementan los procesos formativos de manera integral. La plataforma tecnológica en la cual funcionan los campus virtuales permite la interacción entre estudiantes y entre actores institucionales al interior de la organización educativa. Los ecosistemas digitales



educativos son entornos integrales para el aprendizaje, tal como lo plantea García-Holgado. El ecosistema, como desarrollo del campus virtual que es monolítico y cerrado, va más allá en tanto privilegia el aprendizaje como eje fundamental y permite desde su funcionamiento dinámico interno la gestión y construcción de conocimiento colectivo de tipo organizacional, técnico y científico. Un ecosistema en sí mismo se transforma, adapta al cambio por mecanismos de autogestión y se conecta con otros ecosistemas conformando una red glocal (global+local).

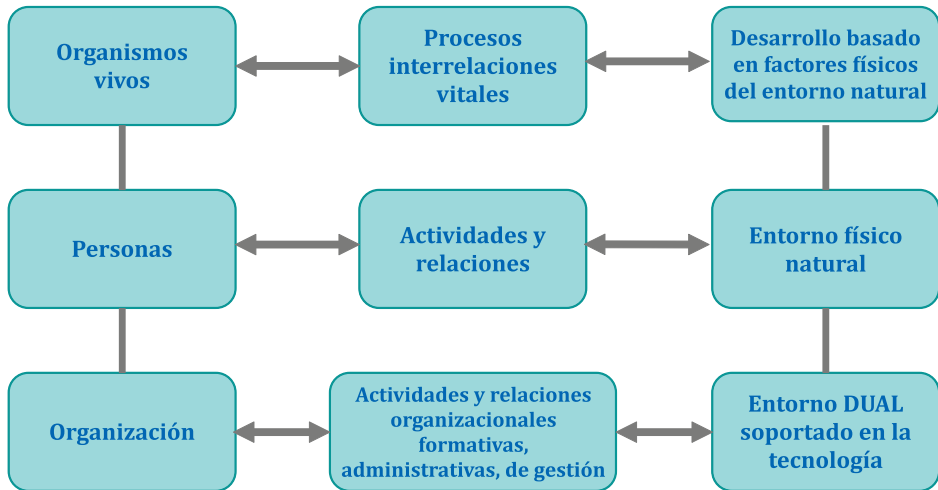
Concepto de ecosistema: una metáfora desde la biología.

En los últimos años se ha producido un cambio en la innovación de los sistemas tecnológicos hacia las ecologías del aprendizaje y los ecosistemas. Su importancia se ha incrementado pues estos ecosistemas de aprendizaje permiten que el estudiante construya sus rutas personales de aprendizaje a partir de sus intereses particulares. (Coll, 2016).

Los ecosistemas digitales educativos implican un desarrollo y mejora con respecto a los LMS y los campus virtuales ya que permiten cubrir cualquier tipo de necesidad que surja en una organización educativa. García-Peñalvo (2016) resalta que esto se debe a tres factores: su estructura modular, los flujos de información establecidos entre los módulos y a la base metodológica que debe sustentar todo ecosistema. El concepto de ecosistema se ha tomado como metáfora de la biología y se emplea para describir los sistemas de software adaptativo, los ambientes de producción, usabilidad y actualización de contenidos, produciendo transformación en el contexto desde los flujos de innovación-aceptación-consolidación-obsolescencia, (García-Peñalvo, 2016). Los ecosistemas como entornos integrales para el aprendizaje, cobran vigencia para tratar de superar la dificultad que se presenta en la integración de la tecnología y el desarrollo del aprendizaje.



Metáfora del ecosistema



Elaboración propia adaptado de García-Holgado, A., & García-Peñalvo, F.J. (2013).

El ecosistema se comprende desde lo natural como un entorno físico en el cual interactúan seres vivos; allí se dan sus interrelaciones vitales. Asimismo, los seres humanos desarrollamos actividades y relaciones en un entorno físico natural en complementariedad; esto equivale a nuestro ecosistema vital. Si transferimos en concepto a una organización universitaria, en ella se desarrollan actividades y relaciones propias de la organización, de tipo formativo, administrativo y de gestión, en un entorno dual, esto es, por la coexistencia de las interacciones presenciales y en entornos digitales. Cada ecosistema como entorno independiente es adaptable y susceptible a los cambios del entorno y establece vínculos e interacciones mediatas e inmediatas con ecosistemas locales y globales; de allí sus posibilidades al permitir la conexión como red de ecosistemas para la gestión y co-creación colectiva de conocimiento.

Los ecosistemas de aprendizaje representan un paradigma de los futuros sistemas de educación, soportados en las plataformas digitales y acompañados por las tecnologías exponenciales, además por permitir las interacciones duales. Dichos ecosistemas se caracterizan por soportarse en sistemas adaptativos capaces de modificarse a



partir de las relaciones o interacciones dadas entre los componentes del sistema: contexto, usuarios, contenidos, dispositivos, aplicaciones y formas de comunicación (Barragán, 2016). Para García-Peñalvo & Seoane-Pardo (2015) fortalecen las experiencias de aprendizaje a través de actividades interactivas orientadas al modelo de comunidades de aprendizaje y al soporte tecnológico en dispositivos lo que enlaza con el desarrollo de soluciones m-learning (aprendizaje móvil) y u-learning (aprendizaje ubicuo).

Ecosistema como Innovación y escenarios posibles para la educación superior

La inter- transdisciplinaridad se convierte en un factor clave en el desarrollo de los ecosistemas tecnológicos en un contexto de innovación y en el auge de las modalidades de educación a distancia y educación virtual. Como sistema que facilita la construcción y gestión de pensamiento colectivo implica la coparticipación de actores de diversas disciplinas y plantea retos que son solucionables desde la lógica de la interacción y resolución de problemas complejos abordados no desde la especificidad de las disciplinas. De igual modo, el ecosistema se abre dentro de su multidimensionalidad a escenarios de investigación e intervención desde modelos mixtos pues se soporta y captura metadatos CUAN y CUAL que son esenciales para dar respuestas integrales a los fenómenos observados.

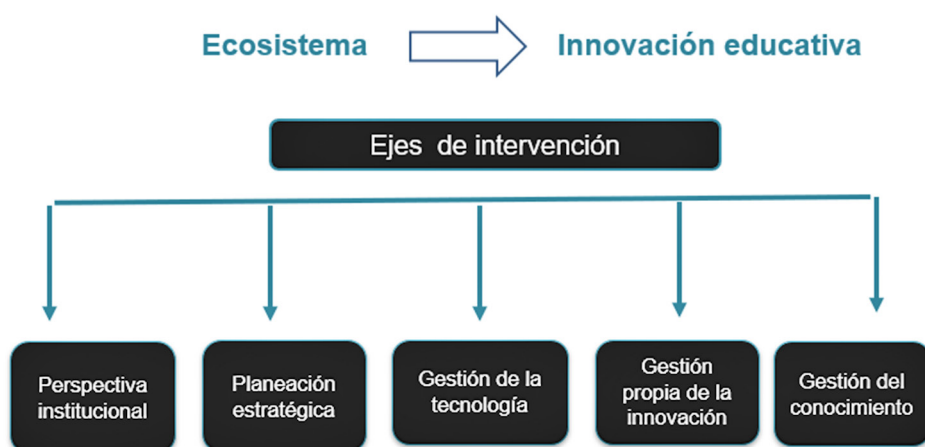
Como innovación, un ecosistema digital educativo-EDE permite identificar problemas y plantear soluciones efectivas, medibles y sostenibles en todos los ejes que lo conforman para anticiparse a los mismos y para fortalecerlo en su dinámica interior así como para potenciarlo y desarrollarlo en cuanto a su interrelación vital – X Culture- con otros ecosistemas globales y locales en una comprensión de pensamiento desterritorializado.

Desde la lógica sistémica del ecosistema educativo se generan nuevas ecologías para el aprendizaje, retos en torno a la transformación cognitiva de los participantes, la transformación digital que invita a usar la tecnología para reinventar las organizaciones, las



modificaciones para optimizar costos, mejorar la experiencia de los usuarios, desarrollar nuevos productos y servicios y las complejidades de la adaptación al cambio que trae la tecnología, esto es a los cambios disruptivos. Además, un elemento fundamental dentro del ecosistema y en general para la evolución de la educación, es el relacionado con el rol del docente que deberá ser asumido como gestor de conocimiento. En el ámbito de la educación superior se hace referencia al docente e investigador en la medida en que los profesores tienen que tener esta doble vertiente, asunto que en otros ámbitos de la educación no suele ocurrir, indica la OEI (2019).

La transformación social, cultural, económica y educativa del s. XXI es inminente una vez superada la crisis sanitaria en la que se encuentra nuestro mundo conocido. La agenda ética, de sostenibilidad y de cooperación hacia unas condiciones que respondan de manera responsable hacia el cuidado de nuestro ecosistema vital serán fundamentales para nuestra sociedad. Mas que nunca se demandan habilidades como trabajo en equipo y colaboración, se necesita comprender que detrás del avance tecnológico está el cambio humano que se genera; de igual modo, es prioritario formar a / para la nueva ciudadanía que deberá dinamizarse dentro del entorno tecnológico por lo que es fundamental construir conocimiento para resolver problemas reales en un escenario incierto e inestable.



Elaboración propia (2020)



Los ecosistemas educativos desde su intención paradigmática pueden apoyar a las organizaciones a redefinirse de forma que respondan de manera pronta y efectiva a los grandes retos formativos de la sociedad. Enfrentar el cambio desde la estructura organizacional tradicional puede generar no solo alejamiento de la población de estudiantes de los claustros sino poner en riesgo su sostenibilidad y permanencia en el futuro inmediato. Pensar la organización universitaria desde lo ecosistémico implica en esencia (5) ejes: el primero, una visión y perspectiva institucional prospectiva; el segundo eje, una planeación estratégica; el tercero, una estructura de organización tecnológica que implica una actualización, soporte y adaptabilidad constantes en función de los desarrollos exponenciales IoT, IA, Big Data, RA, robótica, Nano Tech, ICloud, las cuales tienden a aumentar la productividad pero su aceleramiento crea desfases en la capacidad de adaptación del estado, del mercado y las empresas. Asimismo, una intervención y análisis constante del ecosistema en su estructura de innovación soportada en analítica de datos CUAN+CUAL la cual está directamente relacionada con la gestión y producción de conocimiento acumulado, colectivo y permanente. Un ecosistema digital educativo-EDE puede aportar en la forma como debe redimensionarse la educación dentro del contexto paradigmático del S.XXI, a su vez, servir de laboratorio para observar cómo avanzan y se incorporan las tecnologías exponenciales en la educación y establecer desde rutas de aprendizaje personales, recomendaciones sobre las transformaciones curriculares, pedagógicas y didácticas que deberán construirse en contextos de educación 4.0.

Referencias Bibliográficas

Adell, J., & Castañeda, L. (2010). Los Entornos Personales de Aprendizaje (PLEs): una nueva manera de entender el aprendizaje. En: R. Roig Vila & M. Fiorucci (Eds.), Claves para la investigación en innovación y calidad educativas. La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación y la Interculturalidad en las aulas.

Barragán, E. E. (2016). SlideShare. Recuperado de <https://es.slideshare.net/elvesbarragan/ecosistemas-digitales-63429851>



- Barroso-Jerez, C. (2013). Sociedad del conocimiento y entorno digital. Teoría de la educación. Educación y cultura en la sociedad de la Información, 14(3), 61-86
- Cabero, Almenara, Julio, et al. (2016) Realidad aumentada y educación: innovación en contextos formativos, Ediciones Octaedro, S.L., ProQuest Ebook Central.
- Coll, C. (2016). La personalización del aprendizaje escolar. El qué, el por qué, y el cómo de un reto insoslayable. Barcelona: Fundación Jaume Bofill.
- CIPPEC- CARI. (2018). Future of work and education for the digital age. The means for achieving greater and better literacy: an exponential education model in support of the 2030 agenda.
- Chang, E., & West, M. (2006). Digital Ecosystems A Next Generation of the Collaborative Environment. 8th International Conference on Information Integration and Web-based Application & Services.
- Ficci. (2018). University of the future. Bringing education 4.0 to life. EY Ed.
- García-Peñalvo, F.J., Fidalgo Blanco, Á., and Sein-Echaluce Lacleta, M.L., (2015). Tendencias en Innovación Educativa. In Proceedings of the III Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad (CINAIC 2015) (Madrid, España2015).
- García-Holgado, A., & García-Peñalvo, F.J. (2013). The evolution of the technological ecosystems: An architectural proposal to enhancing learning processes. Proceedings of the First International Conference on Technological Ecosystem for Enhancing Multiculturality (TEEM'13), 565–571). New York, NY, USA: ACM.
- Ibarra, M. A., & Llata, D. (2010). Niños nativos digitales en la sociedad del conocimiento: acercamientos conceptuales a sus competencias. Razón y Palabra, 15(72).
- Islas Torres Claudia et al (2017). Digital ecosystems and their manifestation in learning: Analysis of literature RED. Revista de Educación a Distancia, Núm. 55, Artíc. 9 22-12.



López-Portillo Romano, José Ramón. (2018). La gran transición. Retos y oportunidades del cambio tecnológico exponencial. México. F.C.E.

Morin, E. (1994). *Introducción al pensamiento complejo*. (Trad. del fr. por Marcelo Pakman). Barcelona: Gedisa.

Morin, E. (2002). La cabeza bien puesta. Repensar la reforma, reformar el pensamiento. Bases para una reforma educativa. Buenos Aires: Nueva Visión.

OEI. (2019). Diagnóstico de la educación superior en Iberoamérica.

UNESCO. (2016). Educación 2030. Declaración de Incheon. Hacia una educación inclusiva y equitativa de calidad y un aprendizaje a lo largo de la vida para todos.

