

## 3

## Revolución 4.0 y educación superior

*“Cambiar de respuesta es evolución. Cambiar de pregunta es revolución”,  
Jorge Wagensberg<sup>3</sup>*

### 3. Concepto de revolución 4.0

La evolución tecnológica, ha tenido gran impacto en la industria, pasando por la máquina de vapor, la automatización, la robótica y ahora la industria 4.0 o cuarta revolución industrial. La revolución 4.0, es considerada también como manufactura inteligente, toda vez que da lugar a la entronización de tecnologías digitales como el internet de las cosas, la big data, redes sensoriales inalámbricas, dispositivos móviles, la robótica, dentro de otros. Lo anterior, potencializa y genera que las fábricas y las industrias en general sufran una metamorfosis en sus procesos productivos, operativos y organizativos, los cuales son de carácter innovador.

De acuerdo a (Mosconi, 2015, pág. 15) “El termino industria 4.0, surge en Alemania para el año 2011 y hace referencia a una política económica gubernamental basada en el uso de tecnología”, así mismo se considera que la industria 4.0, está basada en el uso de tecnologías en la manufactura, individualización de la fabricación y la generación de

3 Magenserg, J. (2014). Transformación digital. <https://juaniraola.wordpress.com/2014/04/30/cambiar-de-respuesta-es-evolucion-cambiar-de-pregunta-es-revolucion-jorge-wagensberg/>

negocios a gran escala, todo, basado en la producción y la automatización industrial; el intercambio de información entre el operador y las máquinas y en algunos casos la inteligencia artificial y la robótica, hechos que generan cambios en la industria y en el conducta del usuario.

La revolución 4.0, definida por (Ning & Liu, 2015, pág. 2) es una “maquinaria física y dispositivos con sensores y software que trabajan en red y permiten predecir y controlar”, igualmente, es considerada como un sistema con capacidades físicas y de computo que están dotadas para interactuar con los seres humanos; quiere decir ello que se generan redes de trabajo para la producción de productos o servicios de alta calidad; permiten igualmente la toma de decisiones adelantada, lo que da garantía al producto y al productor de pronosticar para mejorar, ahorrar tiempo y dinero; en consecuencia, satisface las necesidades del cliente o usuario.

La tecnología, en este caso, permite al productor representar digitalmente cada uno de los procesos de producción, empezando por el diseño, fabricación, almacenamiento y venta, todo esto usando un software de diseño, de análisis y se simulación en 3D si así se desea. En ese sentido, la industria 4.0, está basada en aspectos como la virtualización, toma de decisiones en tiempo real, orientación al servicio, manejo inteligente, y monitoreo de producción.

Dentro de la industria 4.0 se agrupa: la manufactura inteligente, la simulación de productos, fabricación aumentada, ciberseguridad, robots, el internet de las cosas o (IoT), la analítica, los dispositivos móviles, plataformas digitales, inteligencia artificial y las nuevas tecnologías de la información. La organización de estos grupos tecnológicos, permiten a las industrias y fabricantes, crear y proyectar copias virtuales del mundo real, para con base esas proyecciones se pueda tomar decisiones que favorezcan la producción; producción que se podrá realizar a través de máquinas que se comunican entre sí para albergar y transferir información y ejecutar acciones, quiere decir ello, que la producción será inteligente a través del uso de IoT, la cual activa sensores en red incubados en máquinas que dispersaran gran cantidad de datos que serán almacenados y procesados por la nube.

Todo este engranaje, necesita la fusión de distintas herramientas tecnológicas, desde un equipo de cómputo sofisticado, redes inalám-

bricas, software, plataformas inteligentes y sobre todo personas con capacidades para el diseño y creación de todas estas innovaciones, las cuales cada día deben ser mejores, y que permitan asegurar la calidad de la producción.

### **3.1. Evolución de la revolución industrial.**

El término revolución alude a cambio abrupto o sustancial; dicho cambio es resultado de las formas de entender y percibir el mundo lo cual lleva a transformaciones profundos en diferentes escenarios: económicos, sociales y culturales. Uno de los primeros cambios que se dio en la sociedad fue en la agricultura y la domesticación de animales lo que en consecuencia llevo a la producción, el transporte y a la comunicación.

La primera revolución industrial inició en el siglo XVIII en Inglaterra, iniciando con la fabricación mecánica del ferrocarril, y el motor a vapor cuyo combustible era el carbón mineral aplicado en la industria textil y en las locomotoras, las dos últimas usaban como fuente de energía la combustión, la madera o bioenergía y el carbón mineral. Se instituyeron grandes centros industriales de producción en masa, especialmente producción de alimentos y textiles, la siderurgia y la minería se fortalecieron.

La segunda revolución se dio en el siglo XIX y principios del siglo XX, inicios de la primera guerra mundial; esta revolución se originó especialmente en Alemania, Francia, Bélgica, Japón y Estados Unidos, se destacaba por la inclusión de la industria química, el petróleo y la electricidad; se convierten en fuente de energía; se modernizaron los medios de transporte, especialmente el ferrocarril, los barcos más grandes y veloces, lo cual permitió a su vez, el transporte de muchas más personas y productos o mercancías de un lugar a otro; así mismo, se introdujo el telégrafo como medio de comunicación, el teléfono y el cine tuvo sus primeras presentaciones. Sin embargo, lo que marcó la historia en esta revolución no solo fue la inmersión de estos elementos, sino la organización de las empresas u organización industrial, basada en la estructura científica del trabajo y el montaje en cadena, lo que fortaleció el mercado internacional, las multinacionales, el enlace entre nación y estado y la planeación económica de países socialistas y capitalistas, lo cual trajo como consecuencia la división social del trabajo.

La tercera revolución dio inicio en la segunda mitad del siglo XX, liderada por Estados Unidos, Japón y países Europeos, con la aparición digital u ordenadores computacionales, es decir, la informática, el internet, hardware, software y redes; la electrónica y la biotécnica hacen su inmersión, especialmente la mecánica cuántica; ésta época también estuvo marcada por la organización industrial a partir de la reestructuración de la verticalidad y horizontalidad de la producción, dando lugar a la producción espacial. Se innovó en electrónica, aeronáutica e informática, se presentó una sinergia entre investigación y tecnología los cuales se unieron para crear e innovar en distintas áreas.

La cuarta revolución industrial, siglo XXI, se caracteriza por la inmersión digital, mediada por sensores, ordenadores, inteligencia artificial, creación de fábricas inteligentes, edificios inteligentes (Schwab, 2016). La revolución 4.0, más que una era estrictamente digital, emerge a una etapa de investigación científica en genética, energías renovables, computación cuántica, biológicas y físicas.

La celeridad en términos de innovación, está en la cúspide, cada día se percibe avances de toda índole, desde aparatos electrónicos o robots útiles en el hogar, hasta la invención de automóviles inteligentes. La digitalización ha permitido de igual modo que las empresas puedan funcionar a bajos costos, menos obra de mano y más tecnología que permite producir a bajos costos y en el menor tiempo posible, quiere decir ello, que la inversión inicial en cuanto a compra de máquinas inteligente puede ser grande pero los beneficios pueden superar la inversión, es decir económicamente son sustentables.

Empresas como WhatsApp y demás redes sociales, pueden funcionar a bajos costos, pues su funcionamiento depende de la cantidad de usuarios. Se podría afirmar que la cuarta revolución industrial, expande los mercados, armoniza e integra distintas disciplinas que al unirse desarrollan descubrimientos, promueven ciencia e innovan en distintas áreas del conocimiento; tanto, que algunas cosas que en su momento se pensaba solo se podría ver en programas de ciencia ficción, ahora son una realidad.

La inteligencia artificial (IA), impera en esta época, se pueden hallar edificios inteligentes, drones con asistencia digital que pueden ser usados por fuerzas armadas, inteligencia militar, geológica, geográfica,

entre otras áreas; igualmente, desarrollo de software que traducen datos y descubren medicamentos o algoritmos que pronostican sucesos; programadores y aplicaciones inteligentes e informática ambiental; tareas que se pueden realizar de manera remota, solo con oprimir un botón; la impresión en 3D usada en aplicaciones como aerogeneradores, implantes médicos, industria vehicular, en fábricas para el diseño de productos.

Como se puede apreciar, la revolución industrial, en su cuarta manifestación, atañe a distintos sectores sociales, por no decir que, a todos, pues desde la invención de utensilios de hogar hasta herramientas de producción agrícola, simuladores, programadores, sensores son fruto de los procesos de innovación y reinención del mundo. Un mundo totalmente digitalizado y monitoreado, requiere que los modelos políticos, económicos, sociales y culturales se empoderen y reconozcan, por un lado, que es necesario la demandan de equipos humanos colaborativos para alcanzar el éxito. Por otro lado, lleva a pensar que se avecinan cambios abruptos en los sistemas y las formas de contratación de personal en las fábricas, instituciones o empresas; se demanda personal altamente calificado para poder integrarse profesionalmente al mundo laboral a causa de que la innovación y la tecnología están transmutando abismalmente el entorno del trabajo.

Se requiere en este siglo, una organización productiva distinta, con un perfil del trabajador diferente, con nuevos conocimientos y prácticas laborales novedosas, capaces de proponer y dar alternativas de solución a las problemáticas y necesidades de la sociedad.

**3.2. Revolución 4.0 y educación.** En este mundo de grandes innovaciones, no queda más que ajustarse a las nuevas realidades y escenarios, lo que lleva en sumas, a que desde las aulas académicas se inicie un proceso de reestructuración de los sistemas educativos en lo relacionado a sus fines, propósitos, competencia, forma de pensar y modo de abordar los problemas; lo que en consecuencia, lleva a que se tomen decisiones de carácter curricular, metodológico, didáctico y pedagógico, esto con el fin de atender las exigencias que el medio, el mundo laboral y la sociedad en general imponen.

La innovación tecnológica ha acelerado a pasos agigantados lo que algunas veces pensamos que jamás se podría observar, vivir o disfrutar,

toda aquello que solo se pensaba se podía ver solo en el cine o en la ciencia ficción; esto mismo, ha hecho que contextos políticos, sociales, económicos, geográficos, sociales y el mercado laboral y empresarial sean distintos y cambiantes. Algunos investigadores y estudiosos han manifestado que los cambios son tan abruptos que es posible que dentro de algunos años algunas profesiones desaparecerán y que se requerirán otras de mayor competencia, las cuales se ajusten a los cambios que se están dando (Rafkini, 2010); las empresas, requieren, en este momento, personas con alto talento, no solo técnicas, tecnológicas sino también humanas; sin embargo es de considerar, que las competencias y habilidades del personal que labora en las empresas o instituciones tendrán que estar en constante actualización, toda vez que los cambios que se generan y que se generaran serán constantes, y es allí, precisamente en la capacidad que se tenga para admitir transformaciones en materia de uso de tecnologías, formas de entender , solucionar y proponer, es donde el trabajador mostrará sus habilidades, los que no demuestren capacidades satisfactorias para los empresarios, serán removidos de sus cargos.

Los cambios de hoy y venideros dejan entrever que no es suficiente que los individuos encarnen una serie de conocimientos que se consideren útiles para la vida, sino que, dada las circunstancias es necesario que dichos conocimientos se actualicen permanentemente, se profundice en ellos y se adapten a las realidades que están en constante transformación. la sociedad, en este momento, es lo que (Bauman, 2011) denomina “Modernidad Líquida”, una sociedad maleable e inconstante; lo que hoy es , mañana no; quiere decir ello, que las formas de hacer, organizarse, aprender, comunicarse , gestionar, informar y relacionarse con los demás dista de años anteriores; la toma de decisiones es difícil ya que cada día aumentan las posibilidades y alternativas, para lo cual se requiere de personas con carácter, con autonomía, responsabilidad, disciplina, capacidad de defensa y argumento, en fin , una serie de características y cualidades que es posible no se tengan en conjunto.

Estudios realizados por (Davies , Fidler, & Gorbis, 2011), predicen las áreas y categorías laborales, en ese sentido, el informe devela seis conductores principales de trabajo y diez competencias relevantes para los mismos:

Áreas laborales	Competencias
Extrema longevidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transdisciplinaridad</li> <li>• Alfabetización de nuevos medios</li> </ul>
Internet de las cosas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transdisciplinariedad</li> <li>• Pensamiento computacional</li> <li>• Gestión de la carga cognitiva</li> <li>• Mentalidad de diseño</li> </ul>
Organizaciones superestructuradas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaboración virtual</li> <li>• Competencias interculturales</li> <li>• Gestión de la carga cognitiva</li> </ul>
Mundo globalmente conectado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mentalidad de diseño</li> <li>• Colaboración virtual</li> <li>• Competencias interculturales</li> <li>• Inteligencia social</li> <li>• Pensamiento adaptativo</li> </ul>
Nuevos ecosistemas de medios de comunicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alfabetización de nuevos medios</li> <li>• Pensamiento computacional</li> <li>• Gestión de la carga cognitiva</li> </ul>
Incremento de instrumentos y sistemas inteligentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pensamiento adaptativo</li> <li>• Inteligencia social</li> <li>• Sintetizar</li> </ul>

**Figura 2.**

Adaptado Durán, C. (2021). Competencias laborales.

Tomado de Davies, A. Fidler D & Gorbis M (2011), Future Work Skills 2020, por Institute for the Future for University of Phoenix Research Institute. pp. 6-7.

Este informe lleva a repensar la educación, en primera instancia se debe desarrollar competencias que estén acordes a las tendencias del momento y del futuro, que, si bien aún no están en acción, sí se vislumbran cambios en todos los contextos sociales, para los cuales las instituciones de educación deben preparar a los estudiantes. Es importante tener en cuenta que el mundo laboral requiere personas con capacidades y competencias en: pensamiento crítico e interpretación de realidades, uso tecnologías y medios de comunicación, trabajo colaborativo, solución de problemas sociales, responsabilidad, aptitud positiva frente a los retos, interdisciplinariedad y todas aquellas competencias que permitan al individuo insertarse en el mundo laboral.

El reclutamiento o selección del personal en las empresas, dependerá, entonces, de las necesidades del momento, para el cual, se deben preparar a los individuos; ahora bien, atendiendo al panorama de esta época o de la revolución 4.0, es indispensable que la educación esté enmarcada en el desarrollo no solo de conocimientos disciplinares, sino también el desarrollo de competencias claves para el trabajo futuro; en ese sentido, estudios han definido algunas competencias que se creen se necesitan para emerger en el mundo laboral, dichas competencias se clasifican en: cognitivas, físicas, procedimentales y de contenido (WEF, 2016):



**Figura 3.**

Adaptado Durán, C. (2021), Competencias requeridas en el mundo laboral.

Tomado de The future of jobs. Employment, skills and workforce strategy for the Fourth Industrial Revolution, por World Economic Forum, 2016a, p. 20. C.

Como se puede observar, la figura anterior establece competencias que sin duda alguna los profesionales, los individuos de hoy y del futuro deben poseer para poder integrarse al mundo laboral, mundo que como se ha visto, está permeado por la digitalización, la innovación, los avances científicos y las nuevas tecnologías. Ahora bien, se debe tener claro que una cosa es el desarrollo de capacidades y otra el desarrollo de competencias; ser capaz está relacionado ser apto o tener talento para algo, mientras que ser competente es mostrar solvencia en el desarrollo de una tarea, lo cual genera confianza en los otros o en el otro; la persona competente expresa dedicación, y esmero por profundizar, conocer, aumentar sus conocimientos, dominio y habilidad para proponer situaciones de mejora y solucionar problemas.

A la luz de lo anterior, se hace indispensable que la educación se centre en el desarrollo de habilidades, capacidades y competencias, para ello se deben reformular los currículos, las metodologías, los escenarios y contextos educativos; los procesos de enseñanza y aprendizaje deben gestarse a partir de renovación constante, del uso de las herramientas tecnológicas como apoyo al procesos educativo pedagógico; es imprescindible reorientar los modelos pedagógicos, los cuales deben ajustarse a las realidades sociales y culturales y a los perfiles de los estudiantes de hoy. Los docentes y estudiantes deben verse como protagonistas, ni los unos ni los otros deben olvidar quién son, qué papel cumplen en el proceso, qué debe aportar cada uno, en fin, los dos deben repensar su labor y rol dentro de la academia.

Los desafíos que impone la revolución industrial, llevan a los sistemas educativos a replantearse y los gobiernos a generar políticas educativas ajustadas a las tendencias y exigencias del mundo. La educación desde cualquier escenario, debe hacer entender al estudiante que no es suficiente acumular conocimientos, sino que, estos, se deben usar para entender, analizar las realidades y proponer soluciones de mejora. De igual manera, es importante que los individuos en formación académica, desarrollen competencias emocionales, las cuales le ayuden a mantener equilibrio en la toma de decisiones, además permita reconocer sus emociones y la de los otros, y, diferenciar los sentimientos, para con ello, se pueda adaptar a los distintos cambios que se generan no solo en el día día, en el proceso educativo, político, cultural, social, religioso y demás contextos, sino también en el mundo donde imperan los cambios abruptos y que muchas veces no estamos preparados para enfrentarlos.

Los niños, los jóvenes y los adultos, están inmersos en un mundo etéreo, quebradizo, contingente, ininteligible y muchas veces enigmático; quiere decir lo anterior, que se debe aprender para un mundo de cambio, de mudanza constante; lo que lleva a pensar que el sector educativo, debe también estar en constante transformación, reevaluar sus posturas, ser más flexibles, usar herramientas de apoyo que minimicen los efectos de los bruscos cambios.

Al respecto (Delors, 1996), menciona cuatro grandes aprendizajes de los estudiantes de hoy: primero, aprender a conocer; es decir, conocer el mundo, su realidad, problemas, avances, prever el futuro con base en el pasado y el presente; segundo, aprender a hacer, o sea, aplicar los conocimientos adquiridos en los distintos escenarios para con ello intervenir, mejorar e influir en el contexto; tercero, aprender a ser, traducido en la capacidad que se tenga para asumir retos, autorregularse, criticar, producir, responsabilizarse, ser autónomo, ser creativo y actuar bajo la perspectiva moral y ética que todo ser humano debe asumir para poder tomar decisiones no sesgadas y que en últimas no atente contra la dignidad y la vida de los demás.

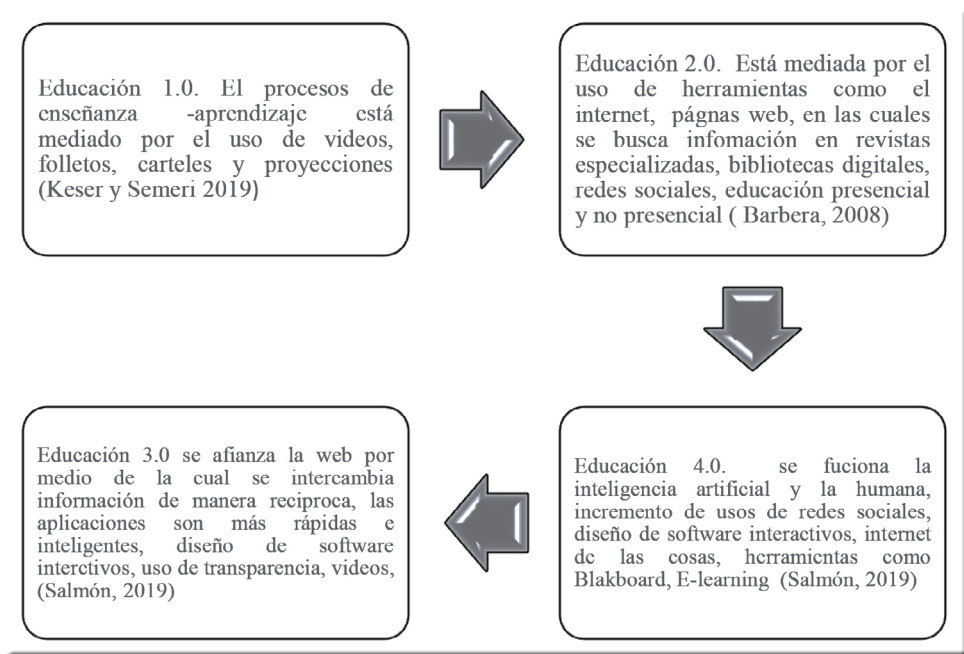
A manera de síntesis, se podría decir, que la revolución 4.0, lleva a la educación a ajustarse a las tendencias innovadoras y no solo basarse en la transmisión de conceptos, teorías o leyes, que si bien son de gran importancia e imprescindibles en la formación de cualquier individuo; la educación debe basarse y estar a la vanguardia de los avances industriales, el desarrollo económico, los adelantos tecnológicos, para que en su conjunto, se brinde a los estudiantes conocimientos vanguardistas y herramientas que les dé la posibilidad de ser competitivos en el presente y en el futuro, el cual a ciencia cierta no es claro, pero sí, vislumbra un cambio rotundo en estilos de vida y pensamiento.

### **3.3. Revolución 4.0 y educación superior.**

Las instituciones universitarias, ante los cambios generados en consecuencia a la revolución 4.0, han tenido que iniciar una transición en cuanto a la educación tradicional para dar paso a una educación mediada por la tecnología, pues ésta es la que está influyendo entre el mundo, las necesidades, los profesionales y el mundo laboral. En este momento, uno de los propósitos de la educación superior es mediar y adecuar modelos educativos en función a los requerimientos de la sociedad, la cual está siendo permeada por la cuarta revolución indus-

trial. Al respecto, (Pedroza, 2018), indica que las universidades deben reinventarse, promover la investigación en el proceso de enseñanza aprendizaje, suscitar nuevas maneras de estructuración curricular, métodos y tecnologías de la información que promuevan un aprendizaje más eficaz.

La educación ha pasado por varias etapas, pasando por la educación 1.0 hasta llegar a la tecnología 4.0, observemos una breve descripción de cada etapa: (Keser & Semerci, 2019) (Barbera, 2008), (Salmón, 2019).



**Figura 4.**

Adaptado Durán, C (2021). Etapas de la educación basada en tecnologías.

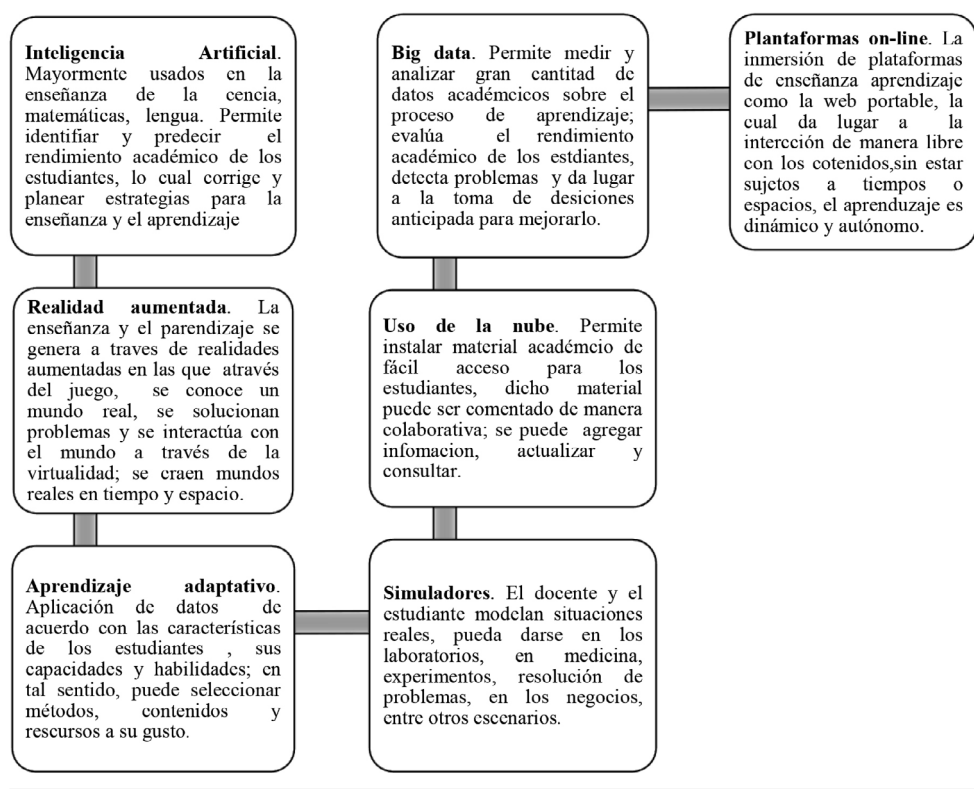
Tomado de (Keser y Samerci, 2019), (Barbera, 2018), (salmón, 2019).

La educación superior, mediada por las tecnologías o nuevas tecnologías, exige que cada uno de los actores que representan el proceso: docentes, estudiantes y administrativos, comprendan que el mundo circundante y lo transformen. La revolución 4.0, ha llevado a que las universidades entren en sintonía con todos aquellos recursos tecnológicos y tendencias que el medio y la sociedad de la información provee, en la educación de hoy, se acude a herramientas tecnológicas y digitales

tales como: cursos virtuales, aprendizajes personalizados, juegos basados en realidades virtuales, virtualidad aumentada, tecnologías adaptativas, evaluación electrónica, dentro de otras. Con esto, no se quiere incitar a abandonar y reemplazar unas tecnologías por otras, sino más bien hacer sinergias que permitan potencializarlas, mejorar su uso y aplicación, para con ello tener sobresalientes resultados en el proceso de enseñanza aprendizaje y de esa manera se puedan armonizar con las exigencias de la revolución 4.0.

De acuerdo a (Galvan, Asato, & Molina, 2019), la adopción de tecnologías en la educación universitaria que se acomoden a las tendencias de la revolución 4.0, puede tardar algunos años, toda vez que el uso de big data, el internet de las cosas, las realidades aumentadas, aún sigue siendo un proyecto de inclusión y mejoramiento académico de la gran mayoría de las instituciones. Los mismos autores proponen algunos puntos a tener en cuenta para la incorporación de la industria 4.0 en la educación profesional: tener claro que debe existir trabajo colaborativo entre docentes, estudiantes y directivos; fomentar en el aula la resolución de problemas; crear entornos virtuales reales; evaluar de manera constante y retroalimentar cada actividad evaluativa; hacer uso de herramientas tecnológicas para la creación, difusión y organización de contenidos y actividades académicas, entre otras.

Dentro de las herramientas tecnológicas, que, según estudiosos, son indispensables en el sector educativo para la toma de decisiones en cuanto a procesos académicos, como por ejemplo métodos de enseñanza y aprendizaje, son: uso de inteligencia artificial (IA), realidad aumentada, uso de nube, realidad aumentada, big data, simuladores, plataformas on-line, aprendizaje adaptativo. Para tener una visión más amplia abordaremos cada uno de ellos en la siguiente figura (Ulloa, Torres, & López, 2020)



**Figura 5.**

Adaptado, Durán, C. (2021). Herramientas tecnológicas en educación superior.

Basado en Ulloa, G. Torres, S. López, D. (2020).

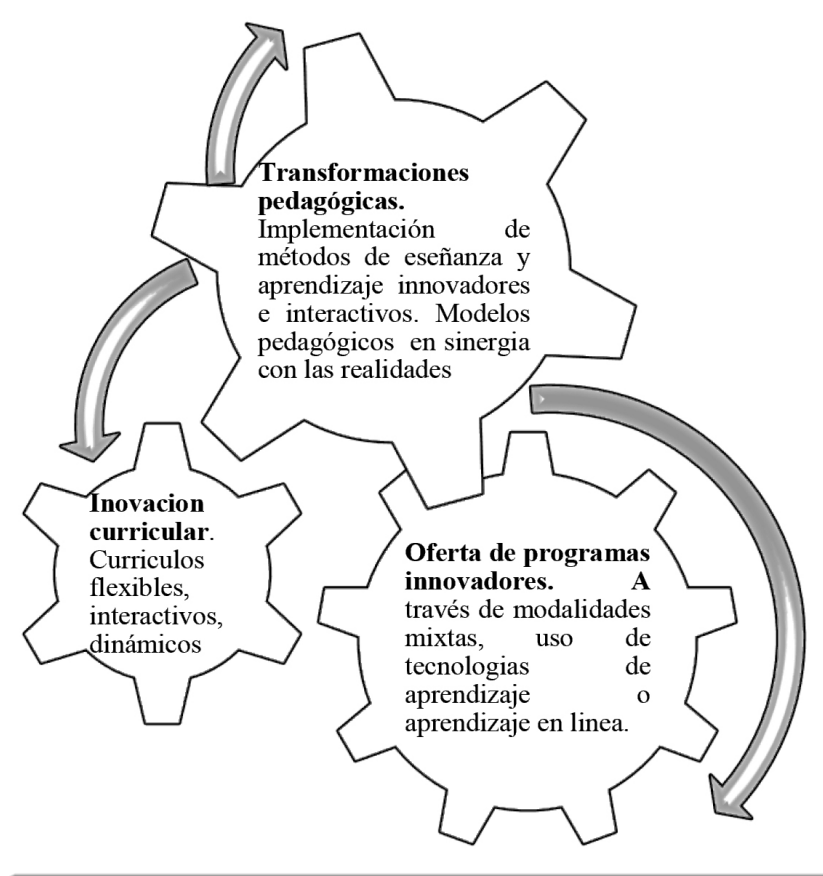
La educación universitaria, requiere una eminente transformación, una metamorfosis, que lleva a las instituciones a regenerar los procesos de formación profesional a partir de reingeniería de los currículos, de la investigación, métodos de enseñanza, recursos tecnológicos, perfiles profesionales, perfiles de egreso y modelos pedagógicos, tendientes todos ellos, a la inclusión de innovaciones en cada uno de los escenarios y en los que necesariamente se debe involucrar a los actores: docentes, estudiantes y administrativos.

Las universidades con perfiles y prototipos misionales y visionales, en los que se enmarca aún, la enseñanza conceptual y teórica a través de contenidos fragmentados y alejados de las problemáticas actuales, currículos desarticulados de la realidad, planes de estudio en vías de extinción, aprendizajes y evaluaciones repetitivas y memorísticas, llevan a disminuir la posibilidad de ingresar a un mundo laboral y reducir

el impacto de los egresados. Por el contrario, las instituciones de educación superior que, en el esmero de estar en sintonía con las tendencias del mundo actual, ven en los adelantos científicos y tecnológico una oportunidad de desarrollo, son las que posiblemente sobrevivan; universidades que se reinventan científica y tecnológicamente están en capacidad de atender los requerimientos de la sociedad y por su puesto abren la oportunidad de que sus egresados se vinculen laboralmente con mayor facilidad; en ese caso, apuntan a formar a sus estudiantes en campos de acción como la nanotecnología, biotecnología, fotónica, optoelectrónica, inteligencia artificial, robótica, y demás tendencias sociales y laborales.

Para que las instituciones de educación superior sean innovadoras y estén a la par con los adelantos y tendencias del mundo en materia económica, política, social, cultural, religiosa y académica demandan ser universidades esencialmente investigadoras, necesitan ver la investigación como la mayor y mejor fuente de conocimiento, de innovación y de desarrollo, quiere decir ello, que la investigación debe estar inmersa en todos los procesos académicos, por un lado se debe realizar investigación científica y tecnológica e investigación académica, con el propósito de trazarse derroteros tanto en innovación tecnológica como en procesos de enseñanza y aprendizaje, las dos investigaciones: científica - tecnología y académica, entrelazadas ofrecen la posibilidad de entender el mundo y se entiende el mundo, su accionar, sus necesidades, sus dinámicas y demás aspectos socio-ambientales, es posible, se pueda organizar y actualizar permanentemente cada uno de los procesos inherentes a la academia, procesos de carácter misional y visional y con ello apuntar , al mejoramiento y a la calidad educativa.

Estudios han permitido plantear iniciativas que pueden mejorar el sentido de las universidades a partir de cambios drásticos en aspectos tales como (Pedroza , 2018):



**Figura 6.**

Adaptado Duran, C. (2021). Aspectos para mejorar en las Universidades.

Tomado de Pedroza, R (2018).

Como se observa en la figura anterior, las universidades, sino quieren perecer en el intento de sobrevivencia, necesitan cambios drásticos, cambios que se ajusten a las exigencias que la revolución 4.0 impone, para tal caso, deben integrar el desarrollo y uso de alta tecnología que de razón a lo que la industria y el sector laboral pide del profesional universitario, independientemente de la disciplina de formación, además de ello, la revolución 4.0 insta a la formación de capital humano con alto índice de autonomía, de responsabilidad, disciplina, creatividad, innovación, respeto, tolerancia y emocionalmente equilibrado para poder afrontar los cambios repentinos a los que la sociedad se enfrenta a diario.

Pero, ¿cómo afrontar las disrupciones que impone la revolución 4.0, en un universo en el que no existe un nosotros? El mundo de hoy y el mundo del futuro, están sumergidos en una embriaguez permanente, prevalece lo individual, lo solitario, sólo una red digital une al ser humano, el mundo de lo maravilloso, de la imagen, del símbolo, el sonido sordo y la tecnología se ha convertido en la “prolongación del cuerpo”, tal y como lo indica (McLuhan, 1996, pág. 88), la sociedad, se podría afirmar, “ha adoptado formas de vida artificiales, hay robots con figura humana que desarrollan actividades específicamente ‘humanas’, aparatos electrónicos que desarrollan actividades que antes solo los individuos podían realizar, seres humanos modificados, en fin, tecnologías que está reemplazando al hombre; lo que antes era solo imaginación, ahora es una realidad, pasamos de la ficción a la realidad”.

En el foro Económico Mundial, desarrollado en el 2015, se habló sobre los abruptos cambios que se generaran en la sociedad, en pocos años se podrán usar trajes y accesorios conectados a internet, farmacéuticos estilo robot, vidas totalmente digitales, automóviles inteligentes y en 3D, teléfonos móviles instaurados en el cuerpo, trasplantes de órganos en 3D; cobros, compras, pago de facturas, declaraciones de renta realizadas a través de páginas y plataformas en línea; los bancos no requerirán de personal, todo se realizará en línea; tecnologías espaciales, computadoras inteligentes, eventos dirigidos por robots; entre otras innovaciones.

Vemos que el ser humano está en transición, de una sociedad del conocimiento a la sociedad de la inteligencia híbrida, en la cual la inteligencia humana y la artificial se conjugan para crear nuevas realidades, realidades que en las que las instituciones de educación superior deben aprender a manejar, especialmente en lo inherente a los procesos de enseñanza-aprendizaje, se deben adaptar a una sociedad en la cual, los seres humanos serán modificados genéticamente y es posible se les provee de inteligencia superior o por lo menos se les implantará cerebros tecnológicamente programados para producir en masa o desarrollar actividades y acciones ya previstas.

Quiere decir lo anterior, que las universidades, requiere la inmersión de nuevas profesiones, e innovar académicamente para que puedan subsistir y se ajusten a las transformaciones sociales; al respecto (Mintz, 2014) refiere las siguientes innovaciones académicas:

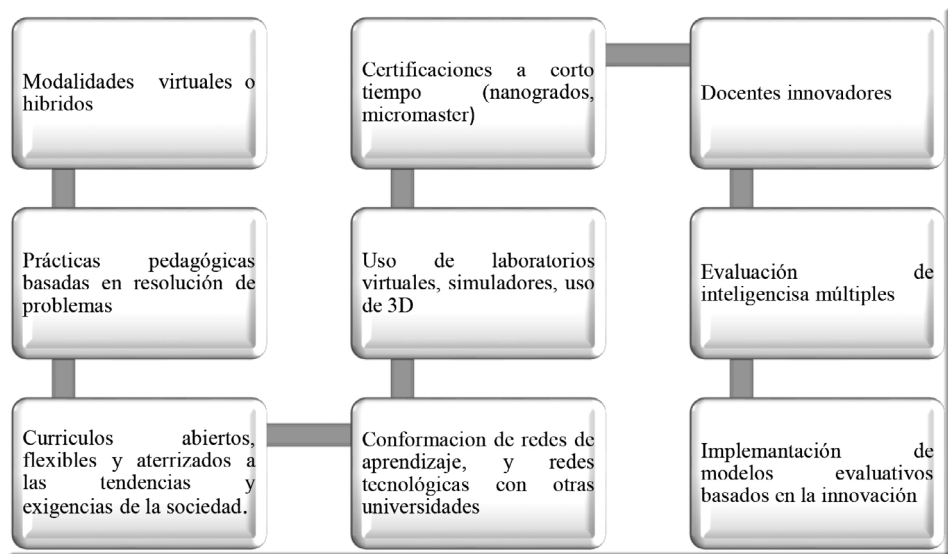


Figura 7.

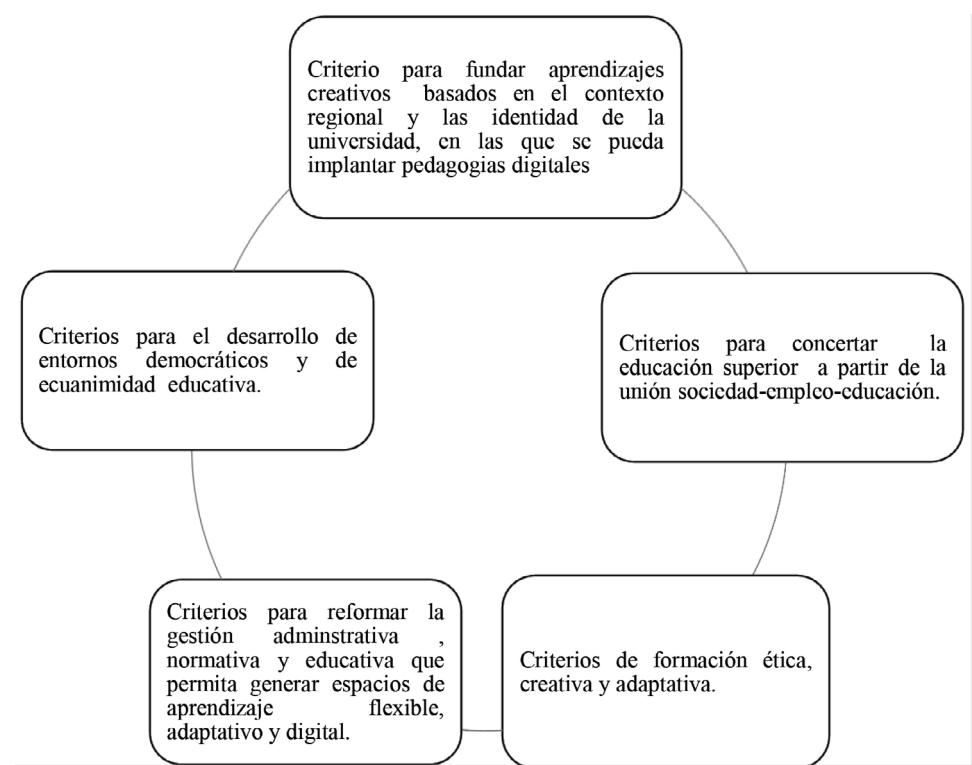
Adaptado Durán, C (2021) Innovaciones académicas. Tomado de Mintz (2014)

La universidad, debe entonces, generar comunidades inteligentes, bajo la premisa de la autonomía, currículos dinámicos e inteligentes donde se integre lo virtual, lo presencial, la tecnología, las TIC, encuentros sincrónicos y asincrónicos, es decir la universidad como un espacio abierto para la investigación, la docencia, la enseñanza y el aprendizaje, todos alineados y con un fin común: estar a la par de las exigencias que la revolución 4.0 demanda, es decir, una universidad y unos currículos 4.0. Así mismo, se requiere que las universidades establezcan un trino-mio entre sociedad- empleo-universidad, toda vez que son estas las que deben fundar criterios para la construcción de los currículos los cuales deben estar ajustados a las necesidades contextuales que se tengan; en tanto, se deben definir canales de comunicación e interacción que dé lugar la formación de capital humano de acuerdo a las características y exigencias que se produzcan en materia de empleabilidad.

Se hace mención de lo anterior, teniendo en cuenta que algunas universidades siguen ofertando programas que la sociedad, las industrias, las instituciones, las fábricas no requieren; a causa de que las labores que realizaban los empleados (en distintas disciplinas), fueron reemplazadas por robots, simuladores, la inteligencia artificial en pleno desenvolvimiento, impidiendo así la posibilidad laboral en algunas áreas disciplinares.

La educación superior, está en mora de resignificarse e implementar currículos que atiendan a las nuevas tendencias de empleo; al respecto (Demartini & Benussi , 2017) refieren que el mundo de hoy demanda habilidades y competencias que generen la capacidad de auto - actualización y auto - sintonización, que sean aplicables a cualquier escenario ya se asocial, profesional o de negocios; esto implica que los currículos deben desarrollar habilidades críticas, creativas, transformadoras y éticas, las cuales den lugar a la resiliencia y a una cultura donde impere el bienestar no solo individual, sino también colectivo o social.

Desde la mirada de (Martinez, 2019), las implicaciones de la industria 4.0 están relacionadas con la capacidad de entendernos como seres humanos para así poder interpretar el contexto y sus cambios y de esa manera también, se generen criterios flexible y armónicos entre la educación-empleo- sociedad, trinomio del cual ya hablamos; dichos criterios según el autor son:



**Figura 8.**

Adaptado Durán, C (2021). Criterios armónicos para la construcción de currículos ajustados a las realidades. Tomado de Martínez (2019).

Según (Carvajal, 2017), la educación superior en el marco de la revolución 4.0, exige tres características: en primer lugar, programación científica enfocada en la comunicación entre las máquinas y las personas; en segundo lugar, desarrollo empresarial innovador y en tercer lugar aprendizaje analítico. La educación profesional, debe estar fundamentada en la interdisciplinariedad, la cual, admita metodologías innovadoras en las cuales se incluya en trabajo colaborativo y la mezcla de distintas ciencias del saber, todas unidas con un único propósito: generar sinergias investigativas, tecnológicas y educativas en las cuales se permee a la vez, el trinomio: sociedad- empleo-universidad.

Así mismo, la interdisciplinariedad, dada la perplejidad de los cambios drásticos a los que se somete la sociedad y el mundo, da lugar a que se unan distintas áreas del conocimiento para analizar las situaciones problemáticas que emergentes de una sociedad en la cual impera la innovación, creatividad y el uso de tecnologías digitales en sus múltiples manifestaciones, desde el uso de un celular hasta los robots inteligentes y sus implicaciones en el desarrollo profesional, laboral, social, económicas, para con ello producir alternativas viables de solución y que por su puesto la educación superior cubra sus necesidades.

En debate realizado en medio del encuentro Internacional de Educación 2012-2013, en la cual se reunieron docentes de distintas partes del mundo y de distintas disciplinas, se logró llegar a la conclusión de que la educación superior para los años venideros debería estar enfocada en algunos principios, que dieran lugar a la formación de profesionales para el siglo XXI, y aunque el estudio se realizó hace ocho años, vemos que dichos principios son aplicables a esta época de profundos cambios:

- \* El profesional del siglo XXI debe ser creativo, transformador, emprendedor, crítico competente, con habilidades en el uso y manejo de las tecnologías y las TIC, con capacidades de adaptación a los distintos escenarios y contextos sociales.
- \* Desarrollo de inteligencia colectiva, es decir, que sea capaz de sociabilizar y trabajar en equipo.
- \* Inserción de tecnologías en los procesos educativos, didácticas innovadoras y envolventes.

- \* Evaluación dirigida a medir competencias y no a medir conceptos, es decir la evaluación memorística pasa a la historia.
- \* Inserción de modalidades académicas híbridas.
- \* Currículos adaptados a las exigencias y necesidades que demanda la sociedad

Otros autores, como (Ávila & Rama, 2017) indican que la revolución 4.0 lleva a los individuos se preparen para un mundo multidimensional e integral, en el cual se debe predecir y usar la prospectiva para inspeccionar lo nuevo, lo innovador y entender que lo virtual y lo real, sin lugar a dudas son y serán binomios casi que inseparables.

En síntesis, la educación universitaria debe instar al estudiante a ser autodidacta, motivar el autoaprendizaje en distintas áreas y aprender de diferentes ambientes en variadas modalidades, para que resultado de ello, pueda expresarse, integrarse y acomodarse al mundo que impera, cual es la sociedad y la industria 4.0. El egresado, entonces, debe adaptarse a incomparables empleos que es posible se alejen de los que hoy en día se ofertan. Lo anterior exige a las universidades generar nuevos entornos de formación que den respuesta al contexto de la industria 4.0, las aulas deben ser espacios modernizados, con inclusión de las nuevas tecnologías, las modalidades que se ofrecen deben ser flexibles; currículos actualizados y adaptados a la revolución industria 4.0; programas que se ajusten a lo que el medio demanda; espacios académicos de discusión permanente; metodologías y didácticas en las cuales se incluya el uso de herramientas tecnológicas, plataformas, inteligencia artificial, Big data, robótica, informática, tecnologías de la comunicación entre las ya mencionadas en párrafos anteriores.