

Talento 4.0: caso estudio el Instituto Politécnico Nacional

Autor-ponente principal: Eric Manuel Rosales Peña Alfaro

emrosales@ipn.mx

Instituto Politécnico Nacional, UPIICSA - SEPI, Calle Té 950, Colonia Granjas México, Ciudad de México, D.F., 08400. México

Coautores: Fernando Vázquez Torres y Emmanuel González Rogel

(fvazquezt@gmail.com, fvazquezt@ipn.mx) y

Emmanuel.gonzales.rogel@gmail.com

X Foro Multilateral de Educación e Innovación

Resumen. Para lograr que las empresas estén inmersas en la industria 4.0 se requiere de capital humano capacitado que comprenda y que aplique las tecnologías correspondientes; este talento 4.0 debe formarse en ambientes educativos transformados análogamente a la industria convirtiéndose en la educación 4.0. El Instituto Politécnico Nacional no ajeno a las necesidades de talento 4.0 en la industria propuso la Agenda Estratégica de Transformación Digital para implementar la educación 4.0; por ello se presentan sus características. Se inicia con una descripción de la industria 4.0 para posteriormente caracterizar al talento y la educación 4.0; finalmente se presenta la caracterización de la educación 4.0 en el IPN.

Palabras Claves: industria 4.0, talento 4.0, educación 4.0.

Abstract. In order to ensure that companies are immersed in industry 4.0, trained human capital is required to understand and apply the corresponding technologies; This 4.0 talent must be formed in educational environments transformed analogously to the industry becoming education 4.0. The National Polytechnic Institute not oblivious to the needs of talent 4.0 in the industry proposed the Strategic Agenda of Digital Transformation to implement education 4.0; That is why its characteristics are presented. It begins with a description of industry 4.0 to

later characterize talent and education 4.0; Finally, the characterization of education 4.0 is presented in the IPN.

Keywords: industry 4.0, talent 4.0, education 4.0.

1 Introducción

La aparición de la industria 4.0 a nivel mundial requiere la formación de cuadros especializados que manejen las tecnologías correspondientes. México no es la excepción y se sabe que las empresas internacionales han estado promoviendo la implementación de las tecnologías requeridas que soporten los procesos de la 4ª revolución industrial.

En ese sentido, se describe en el presente trabajo como México ha sido impactado por la llegada de la Industria 4.0, mencionando el potencial existente para poder implementar las tecnologías que soportan a la I4.0; caracterizando al talento 4.0, capital humano requerido para el desarrollo, implementación y mantenimiento de las tecnologías requeridas por la industria 4.0.

Se describe entonces el proceso de la educación 4.0, sus características y aspectos curriculares generales para formar talento 4.0 y finalmente se presenta en caso del Instituto Politécnico Nacional con la introducción de la Agenda Estratégica para la Transformación Digital y la implementación de la Educación 4.0.

2 La Industria 4.0 en México

2.1 La industria 4.0

En concreto se puede definir como la digitalización de la industria y todos los servicios que conlleva; lo anterior como resultado del mundo globalizado acelerado por los avances tecnológicos. Se puede decir que es una instalación autogestionada, autónoma flexible a las respuestas y demandas del mercado; lo anterior es producto de la fusión del mundo real con el virtual (Deloitte, 2017), (GEINFOR, 2017).

Permite una nueva manera de organizar los medios de producción, basándose en una mejor adaptación a las necesidades y a los requerimientos propios de los procesos de producción y en la mejora

de la eficiencia de los recursos para conseguir una mayor eficiencia. Se puede resumir como la creación de fábricas inteligentes. (Deloitte, 2017), (IK4 TEKNIKER, 2016)

En términos de interpretación la industria 4.0 (I4) es la 4ª revolución industrial, una nueva revolución que une las técnicas de operaciones y producción con tecnologías digitales inteligentes que no solamente estén interconectadas y que sean autónomas pero que se comuniquen, analicen y usen los datos para controlar acciones en el mundo físico. Siendo el resultado de la evolución industrial como se muestra en la figura 1. (Unidad Politécnica para la Educación Virtual - IPN, 2019)



Figura 1. Evolución Industrial

2.2 Características

La industria 4.0 se caracteriza por:

1. Aplicación de técnicas de analítica de datos en grandes bases de datos en tiempo real, conocido esto como Big Data Analytics.
2. La utilización extensiva de robots que “desarrollan” habilidades y “aprenden” nuevas capacidades para poder trabajar sin la intervención humana.
3. El uso de las comunicaciones para interconectar una serie de sensores con los sistemas computacionales con el objetivo de recolectar datos en tiempo real. A este uso se le conoce como el Internet de las cosas.
4. La contratación de servicios (procesadores, software y almacenamiento de datos) en ambientes computacionales ajenos y remotos a la organización. A este tipo de servicios se le conoce como Cómputo en la nube (Cloud Computing).
5. La fabricación activa por medio del uso de impresoras en tres dimensiones (3D-printout).
6. La implementación de las plataformas computacionales y técnicas de realidad aumentada que mejoran la interactividad y los interfaces humano-máquina-procesos industriales.

Lo anterior significa que las tecnologías de información y comunicación deben ser implementadas en diferentes sistemas: el Internet de las Cosas permite que un número finito de dispositivos de lectura (sensores) recaben datos en tiempo real, los cuales son analizados mediante la aplicación de técnicas de inteligencia artificial para detectar patrones, tendencias que puedan servir para realizar pronósticos (Big Data Analytics). Con las decisiones tomadas de manera autónoma por los sistemas de soporte a las decisiones se pueden generar las ordenes de producción que son enviadas al área de producción donde los robots, “producirán” los artículos requeridos. La realidad virtual puede ser utilizada en diseño de nuevo productos que con el apoyo de la impresión 3D. Además, cuando la organización carezca de plataformas computacionales, puede contratar los servicios en la nube para procesar y almacenar (GEINFOR, 2017), (Logicbus, 2018).

La industria 4.0 genera en una organización una ventaja competitiva a través de:

1. Incrementar la eficiencia de los procesos productivos.
2. Aumentar los niveles de productividad.
3. Permitir el seguimiento y análisis de datos de manera simultánea a los procesos industriales y administrativos.
4. Virtualizar el proceso de producción.
5. Descentralizar el proceso de toma de decisiones.

Según Zegarra y Pérez, la digitalización y automatización inteligente representará el 14% del PIB mundial para el año 2030; y se puede decir que las empresas pueden ser una de cuatro clases: líderes, innovadores, seguidores y principiantes digitales (Forbes, 2018).

Las empresas consideradas líderes digitales, cerca del 10%, han impulsado los siguientes cuatro ecosistemas:

1. Soluciones al cliente de productos y servicios diferenciados a través de ofertas personalizadas, logística mejoradas y modelos creativos que incrementan los ingresos.
2. Operaciones que habilitan soluciones y eficiencias de la cadena de valor de la empresa, abarcando actividades físicas y los flujos que respaldan el ecosistema (1).
3. Tecnología que agrupa la I4 como la inteligencia artificial, robótica, impresión 3D, Internet de las Cosas, entre otras.
4. Personas involucradas en los procesos que soportan el ecosistema (3); definiéndose su perfil.

2.3 La Industria 4.0 en México

De acuerdo con el Centro de Opinión Pública de la Universidad del Valle de México (UVM) (Centro de Opinión Pública UVM, 2018), en México, aunque ya se está transformando la industria mexicana falta la innovación para que el proceso sea más acelerado. Se reconoce que al sector manufacturero al ser exportador de más de mil millones de pesos dólares al día con un 50% de productos de manufactura es el que aporta mayor nivel de instrumentación de las nuevas tecnologías de información y comunicación; y por ende el primero en reportar avances en lo concerniente la industria 4.0.

Aun así, es importante resaltar que el sector emprendedor es que presenta mayores oportunidades en la creación y desarrollo de nuevas tecnologías, ejemplo de este fenómeno se encuentra en la ciudad de Guadalajara a la que ya llaman el Silicon Valley mexicano, donde existen cerca de 600 pequeñas y medianas empresas, siendo la mayoría startups. Otras ramas del sector productivo son el sector automotriz, la industria electrónica y la aeroespacial.

De acuerdo con el estudio realizado, México tiene elementos que lo favorecen para enfrentar los retos que la I4 trae consigo, siendo las siguientes:

- Bono demográfico joven debido a la gran cantidad de egresados de las áreas de ingeniería, manufactura y construcción; y que representan una cifra mayor a los egresados de Francia, Alemania e Inglaterra.
- Cercanía geográfica con Estados Unidos, teniendo acceso a los mercados más grandes del mundo y por ello generándose ventajas de relocalización.
- Costos energéticos competitivos. En promedio los precios del gas y de electricidad son 63% y 4% más bajos.
- La existencia de tratados de libre comercio tanto con los Estados Unidos y Canadá como con 46 países más; lo cual es mayor que los tratados de Estados Unidos y China.
- Crecimiento del sector tecnológico en las tres ciudades más importantes: Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey.
- Digitalización en donde se encuentra que al menos el 59% de las empresas de cualquier tamaño tienen una estrategia digital.

Además, se percibe que las tecnologías tienen mayor impacto en las áreas de salud, trabajo y vida diaria; siendo las áreas de medio ambiente y seguridad las de mayor oportunidad. En contraste, un gran reto se presenta en el área de desarrollo tecnológico, cobertura de internet -siendo necesaria para la parte del Internet de las Cosas-, la adaptación tecnológica y el acceso a la educación tecnológica. Aun más, México se encuentra en la posición 74 de índice de innovación en la era digital de acuerdo con el Informe Global del Foro Mundial Económico. Al agrupar a los países según su nivel de innovación encontramos 6 grupos distintos, como se aprecia en la figura 2, y se puede mencionar que México se encuentra en el grupo 3.



Figura 2. Porcentaje de países por Índice de Innovación en TI

Para lograr que las empresas se adentren a la I4.0 es primordial:

1. Sumergirse en la innovación y explorar el arte de lo posible para lograr un mayor entendimiento de las aplicaciones tecnológicas y su impacto en la empresa.
2. Construir un ecosistema mediante la evaluación del nivel de madurez de la organización para entender lo que sea factible y ver que pasos se deben seguir para construir las capacidades tecnológicas necesarias y requeridas con los recursos existentes y compararlos con los recursos requeridos; particularmente el capital humano.
3. Escalar en los límites. Tomando etapas pequeñas, en las cuales se puedan probar y refinar estrategias con relativamente pocas consecuencias. Seleccionando proyectos en los "límites" de la

organización que provean mayores libertades para construir las bases de la industria 4.0 a mayor escala; provocando menores temores al fallo en el personal e impulsar la innovación de esta manera.

4. Empezar con una o dos transformaciones para probar que funciona; priorizando áreas que puedan destrabar varias ondas de valor potencial y considerando construir sobre los casos de éxito para generar crecimiento exponencial. Éste servirá de prueba para los inversionistas para aumentar el nivel de inversiones más substanciales.
5. No esperar la perfección y continúe iterando. Dado que las tecnologías de información y comunicación relacionadas a la I4.0 avanzan rápidamente, se requiere de la iteración y de los aprendizajes previos que ayuden a generar la lista de prioridades.

Cuando se toman en consideración las acciones anteriores y la visión que las empresas tienen, cuando ésta es líder digital existe una mayor comprensión de que la necesidad primordial es la inversión en el capital humano, centro de la transformación digital (Forbes, 2018).

Uno de los grandes retos de la industria 4.0 es del capital humano, en donde la clave es innovar para agregar valor a los trabajos y procesos a través de fuertes inversiones en educación y readaptación de procesos empresariales y de recursos humanos. Lo anterior permitirá que las empresas implementen sistemas que promuevan una mayor y mejor explotación de la información que anteriormente o no contaban o no utilizaban. El crecimiento y desarrollo del capital humano se logra mediante el fortalecimiento de las competencias y habilidades digitales de los empleados cuyas tareas o actividades sean afectadas por la automatización.

3 Talento 4.0

De acuerdo con la RAE talento refiere a la combinación de inteligencia y aptitud, siendo la primera la capacidad para entender y la segunda la capacidad para hacer (Real Academia Española, 2014); para una organización productiva hay que agregarle además el sentido de generación de valor; por ello debemos entender el concepto de talento como una cualidad convertible en valor; para lo cual hay que

identificar cuatro características del capital humano talentoso (Bolívar, 2011):

1. **Habilidad** asociada al *saber hacer*, que sea cuantificable y tangible; en cuanto el individuo hace actividades y funciones será talentoso en medida que se desempeñe mejor que el promedio.
2. **Capacidad** refiere al *poder hacer*. Implicando con ello que saber hacer algo no es suficiente, sino saber aprovecharlo en la realización de tareas bajo condiciones y contextos específicos.
3. **Actitud** implica *querer hacer*. Es el resultado de la voluntad y la motivación: tienes la habilidad, la capacidad, pero no las ganas. Este es un factor crítico que marca la diferencia.
4. **Circunstancias**, *que te dejen hacer*. Se relaciona más con la organización: el ambiente laboral, las condiciones externas determinadas, los espacios para desarrollarse que impulsan la automotivación y el autocontrol.

El concepto está ligado de manera intrínseca al trabajo del conocimiento, en donde existen márgenes de incertidumbre e indefiniciones en las tareas a realizar en contraste con aquellas funciones donde se evalúa la eficiencia – hacer algo bien, a tiempo y con calidad-. Ser talentoso implica aportar valor al resultado de la combinación de habilidades, capacidades y actitudes bajo determinadas circunstancias.

De lo anterior, se concluye que existe la necesidad del talento 4.0.

4 Talento 4.0 para ejercer su talento

Como se menciono anteriormente, la clave de la industria 4.0 es la formación del talento; la tecnología es solo el catalizador y el éxito de la implementación radica en las personas a quienes hay que formar. Por ello es requerido alinear la gestión del talento con la estrategia de transformación digital de las empresas desde la perspectiva global y poliédrica, tomando en consideración tanto la motivación como el desarrollo del personal.

4.1 El carácter poliédrico del talento 4.0

En la sección anterior se describieron las características del personal talentoso, cuando se piensa en el talento 4.0 hay que agregar además las competencias inherentes a la I4.0: actitud digital, creatividad,

innovación y competencias STEM (Ranz, Requerimientos Futuros de Talento 4.0, 2015), En este sentido estos personajes son el resultado de un proceso de desarrollo consistente en transformar aptitudes naturales (intelectuales, creativas y sociales) en competencias específicas producto de la práctica y de la existencia de catalizadores tanto programas formáticos y oportunidades educativas como actitudes intra e interpersonales (motivación, emprendimiento, búsqueda constante, autoaprendizaje, resiliencia, colaboración, generación de redes, trabajo en equipo, liderazgo, etc. Lo anterior define al talento 4.0 en términos de aptitudes o competencia poliédrica no reducidamente a una alta capacidad (STEM) sino también a las actitudes intra e interpersonales mencionadas anteriormente.

4.2 Retos

Se pueden mencionar los siguientes retos y/o características del talento 4.0 (Ranz, La Industria 4.0 necesita Talento 4.0: seis retos y un ejemplo, 2016):

- La vocación STEM. Ser parte del talento 4.0 significa que uno ha desarrollado competencias particulares en las áreas Científicas (**S**cience), Tecnológicas (**T**echnology), de Ingeniería (**E**ngineering) y Matemáticas (**M**aths). Siendo éstas fundamentales; aunque la generación de profesionistas ha sido incipiente se deben generar programas que sean atractivos y campañas de reclutamiento para incrementar la matrícula. Siendo este elemento uno de seis retos a saltar.
- Talento 4.0 sin género. Un segundo reto es la equidad y la igualdad, es decir que los programas logren ecualizar el reclutamiento tanto de hombres como de mujeres.
- Talento 4.0 y Formación Dual. Debe existir mayor asociación entre la academia y la industria, que permita la formación académica y la formación profesional, alineando apropiadamente los programas académicos con las necesidades de la industria e involucrando como tutores a los profesionales de la organización tanto en la formación profesional como en el diseño curricular.
- Talento 4.0 y Universidad. El reto anterior está relacionado al nivel de la formación; mientras que este cuarto reto refiere el nivel de la alianza entre las empresas y la academia. Desde la perspectiva de los emprendedores y gestores de la transformación digital. A este nivel encontramos la participación de la industria en el diseño curricular de programas de maestría en la formación especializada en el área de I+D+i.

- Atracción del talento. Aunque la academia y la industria estén estrechamente relacionados, tanto a nivel de diseño curricular como de vinculación y cooperación; es importante que la industria tenga además de programas y políticas de RSC (Reclutamiento, Selección y Contratación), contar con procesos de Atracción y Selección alineados con la gestión de competencias y de transformación digital. Este se considera el quinto reto.
- Finalmente, el sexto reto o característica es propiamente el relacionado al desarrollo y crecimiento del capital humano; a través de la educación continua en áreas particularmente de liderazgo, colaboración y resiliencia.

5 La educación en la formación del talento 4.0

Se ha mencionado con anterioridad que la formación académica y profesional son esenciales en la generación del talento 4.0, pero ¿qué realmente significa tener instituciones inmersas en la I4.0? en esta sección se describirán el concepto, las características de la educación 4.0, presentando el caso particular del Instituto Politécnico Nacional.

5.1 La educación 4.0

La educación 4.0 es el resultado de la aplicación de los principios y características de la I4.0 en el proceso educativo. Es una de las consecuencias de la revolución de la conectividad, que ha impactado en los modelos educativos y paradigmas de enseñanza; particularmente el surgimiento del Internet impacto en las formas de establecer las relaciones socio-comunicativas y educativas. Los nuevos modelos de enseñanza-aprendizaje han facilitado la manera de aprender y de comprender la Didáctica y la Pedagogía (Unidad Politécnica para la Educación Virtual - IPN, 2019).

Es a partir de las necesidades de aprendizaje como se puede explicar la evolución de la educación 1.0 a la 3.0, de un sistema unidireccional a un modelo de aprendizaje auto-dirigido pasando por la enseñanza bidireccional; como se aprecia en la figura 3.



Figura 3. Evolución de la educación

Se debe mencionar que la educación 4.0 es el punto de aplicación de las tendencias e innovaciones tecnológicas en el ámbito educativo, centrándose en las competencias del siglo XXI: autodirección, autoevaluación y trabajo en equipo; como también se aprecia en la figura 3.

La educación 4.0 se caracteriza por:

1. La cooperación entre estudiante y docente es la base de la enseñanza.
2. La comunicación es el principal vehículo del aprendizaje.
3. Se fomenta la resolución de problemas reales.
4. Incorpora el juego y la creación de entornos reales como el principal motor del aprendizaje.
5. La evaluación es un proceso constante para mejorar y progresar
6. Utiliza las TIC como herramientas de acceso, organización, creación y difusión de los contenidos.

La educación 4.0 descansa en cuatro pilares fundamentales, a saber:

1. Las **tecnologías de información y comunicación** que han permitido la digitalización del proceso educativo.
2. La **personalización del aprendizaje** en analogía a la personalización de servicios o productos, basándose en aspectos cognitivos y no cognitivos del estudiante.
3. Las **escuelas como centros para el desarrollo de talento**. La educación 4.0 se base en políticas y programas de gestión de talento de todos los alumnos en función de su potencial y estilo de aprendizaje. Lo anterior produce un currículo personalizado con programas específicos a sus talentos que les enseñan en función de sus capacidades y ritmos de aprendizaje.

4. **El aprendizaje de las competencias del siglo XXI.** Centrándose en la adquisición y desarrollo de aquellas ajenas a los robots: creatividad, comunicación asertiva, trabajo en equipo, innovación, redes de trabajo y de colaboración, inteligencia emocional, resiliencia, entre otras.

Lo anterior junto con estrategias de aprendizaje apropiadas como aprendizaje basado en casos y proyectos, las cuales son desarrolladas en conjunción con el sector productivo permitirán el paso suave, pausado hacia las características definidas, con anterioridad, del talento 4.0 (Ranz, Una educación 4.0 para el fomento del talento 4.0, 2016).

Sin embargo, se debe mencionar que los principales retos a los que se enfrenta son:

1. Conocimiento: primero es necesario conocer a qué se refiere la industria 4.0, cómo se compone y cómo se utiliza.
2. Preparación: Una vez que se cuenta con el conocimiento de esta, es necesario capacitarnos para utilizarla e integrarla en la educación.
3. Aprendizaje: Los instructores de una institución educativa pueden aprender industria 4.0 para poder aplicarla en su campo.

Además de lo anterior, a las instituciones educativas se les presentan desafíos y desarrollos de la tecnología educativa como producto de las tendencias globales en el ámbito educativo y que fueron expuestas en Reporte del Horizonte de la Educación Superior (World Economic Forum & INSEAD, 2016), (New Media Consortium (NMC), 2016). Con base en la figura 4, se puede decir cuáles son las tendencias clave que aceleran la adopción de nuevas tecnologías en la educación:

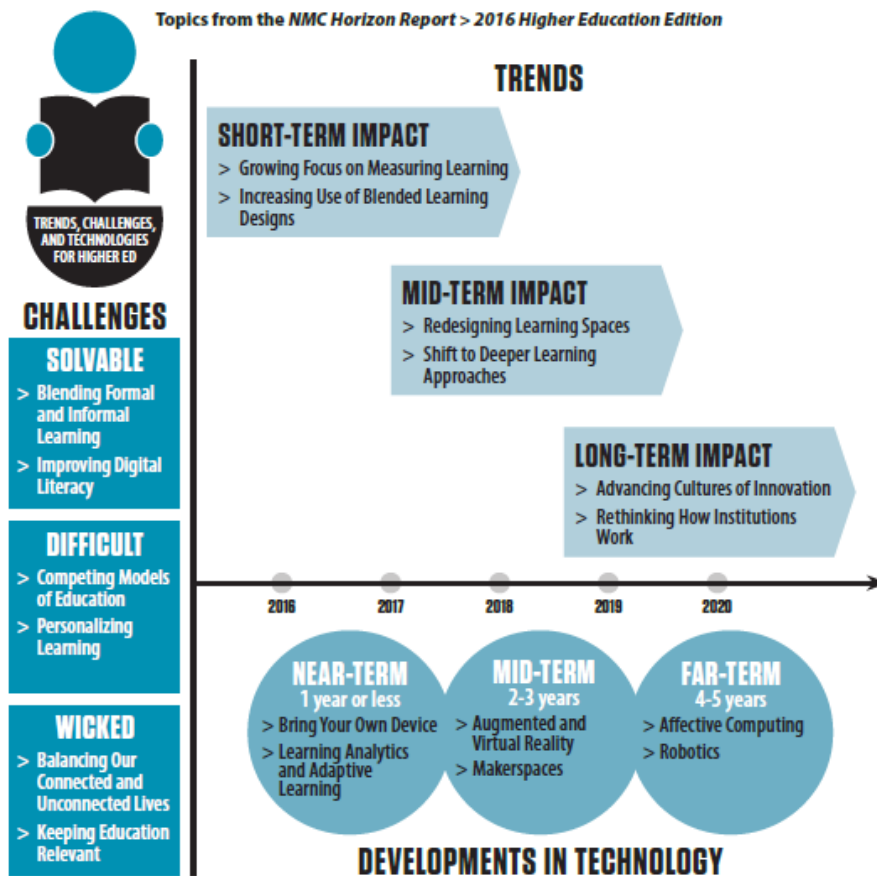


Figura 4. Tendencias, desafíos y desarrollos para la Educación Superior de

- En 5 o más años:
 - Avance de la cultura del cambio y la innovación.
 - Replantearse el funcionamiento de las instituciones.
- De 3 a 5 años:
 - Rediseño de los espacios de aprendizaje.
 - Cambio a enfoques de aprendizaje más profundo.
- En los próximos 1 ó 2 años:
 - Crecimiento del enfoque sobre la medición del aprendizaje.
 - Incremento del aprendizaje mixto o híbrido

Mientras que los desafíos para la transformación digital son:

- Solucionables:
 - Mezcla de aprendizaje formal e informal.
 - Mejora de la alfabetización digital.

- Dificiles:
 - Modelos de educación en competencias.
 - Personalización del aprendizaje.
- Muy difíciles:
 - Equilibrar nuestras vidas conectadas y no conectadas.
 - Mantener la importancia de la educación.

En términos de tecnología educativa, lo que sigue puede describir los desarrollos importantes:

- En un plazo de 1 año o menos:
 - Trae tu propio dispositivo (BYOD, Bring Your Own Device).
 - Analíticas de aprendizaje y aprendizaje adaptativo.
- En un plazo de 2 a 3 años:
 - Realidad aumentada y virtual.
 - Makerspaces.
- En un plazo de 4 a 5 años:
 - Informática afectiva.
 - Robótica.

Se puede mencionar que de lo anterior el aspecto con mayor impacto a corto y mediano plazo será la explotación de la analítica de datos en las soluciones digitales para el aprendizaje. Aunado a la aplicación de técnicas, algoritmos y métodos de la Inteligencia Artificial que vayan registrando de manera dinámica y en tiempo real el aprendizaje progresivo de los alumnos para presentar recomendaciones tutoriales, así como modalidades de enseñanza.

Desde la perspectiva de una institución educativa, se debe mencionar que la educación 4.0 presente tres retos importantes; además de lo relacionado a la implementación de tecnologías y transformación digital, descritos a continuación (Ranz, ¿Puede la universidad generar talento 4.0? Diez claves de la universidad 4.0, 2016):

1. El cambio de las prácticas sociales y de la cultura de los centros educativos, universidades y administraciones públicas.
2. La formación del profesorado y de los equipos directivos.
3. El estímulo, atracción y desarrollo del talento de los profesores que han de hacer posible desde las escuelas de magisterio esta educación 4.0.

Así entonces, se puede concluir que los siguientes 10 puntos son claves en la implementación de la educación 4.0:

1. La colaboración real entre las IES y la industria 4.0 para construir espacios reales y virtuales para el desarrollo del talento 4.0 con tecnología de vanguardia.
2. La alineación de las competencias y estándares del currículo con la realidad del mercado y de la transformación digital, fruto del trabajo conjunto entre docentes de educación superior y posgrado y profesionales de la industria 4.0.
3. Una metodología centrada en el “aprender haciendo” y en el aprendizaje basado en proyectos, con experiencias de emprendimiento reales y un nuevo rol del profesor de educación superior y posgrado como mentor y coach.
4. La introducción en las IES de la tecnología como herramienta habilitadora y transformadora del aprendizaje.
5. La formación dual en la empresa desde los primeros cursos del grado como ya sucede en varios países, con mentores y tutores de la industria 4.0.
6. La formación complementaria de los perfiles STEM y técnicos en competencias como negocio digital, creatividad, innovación, comunicación, liderazgo y trabajo en equipo.
7. La colaboración con la formación preuniversitaria, como sucede en los University Technical Colleges ingleses.
8. La combinación de formación en línea (virtual, a distancia) y presencial.
9. La creación de programas específicos de educación superior de talent search, intra-empresarial y aceleración de startups en colaboración con la industria 4.0.
10. El diseño de grados (maestrías) y postgrados (doctorados) específicos centrados en las nuevas competencias y perfiles profesionales que requiere la industria 4.0.

Por lo anterior se puede resumir que la curricular general para formar Talento 4.0 (Secretaría Académica - IPN, 2019) sería algo como lo mostrado en figura 5.

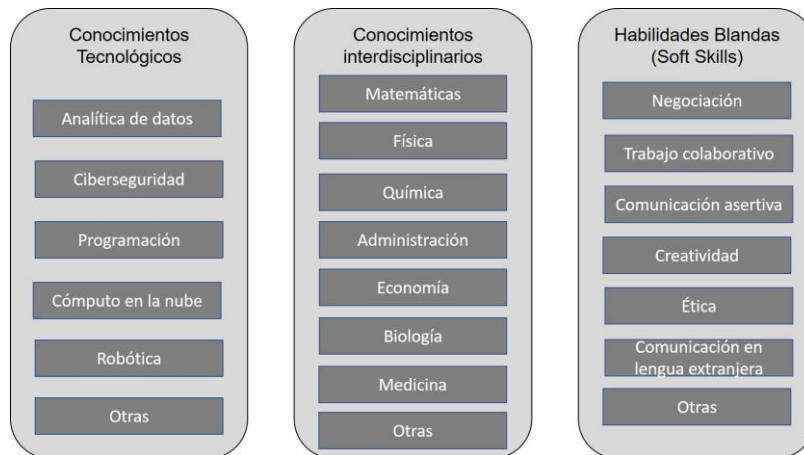


Figura 5. Formación académica del Talento 4.0

5.2 Caso de implementación: Instituto Politécnico Nacional

El Instituto Politécnico Nacional (IPN) está convencido que la formación de nuevo Talento 4.0 solo es posible alcanzarlo transformando los sistemas educativos actuales y que esta transformación hacia lo que se conoce como E4.0 es lo que permitirá la satisfacción de las demandas de capital humanos en la I4.0. Por otro lado, para asegurar su pertinencia y permanencia, potenciar sus capacidades para alcanzar mayores niveles de calidad de sus egresados, ampliar la cobertura como lo demanda la sociedad, formar a los educandos con los principios fundamentales de honestidad, ética y responsabilidad social y, cubrir las necesidades de Talento 4.0 está realizando la “Transformación del Politécnico para una Nueva Patria”. (Secretaría Académica - IPN, 2019)

Para ello, después de diversas sesiones de trabajo con la comunidad politécnica se concluyó con la *Agenda Estratégica de Transformación Institucional*, cuyos propósitos son:

- Dar viabilidad a esta transformación para señalar el rumbo y las prioridades institucionales a corto plazo.
- Conjuntar los trabajos realizados por la comunidad politécnica.
- Establecer estrategias, prioridades y acciones producto de esta reflexión colaborativa.

- Definir oportunidades de crecimiento por medio de importantes proyectos que exigen inteligencia, creatividad y voluntad de cambio.
- Revitalizar la identidad y el orgullo politécnico e impactar mayormente al desarrollo nacional.
- Responder a las necesidades educativas del país y cumplir con la función social de acompañamiento en la 4T del País y a la 4RI.

Y en el que se establecen las prioridades de la transformación que se muestran en la figura 6.

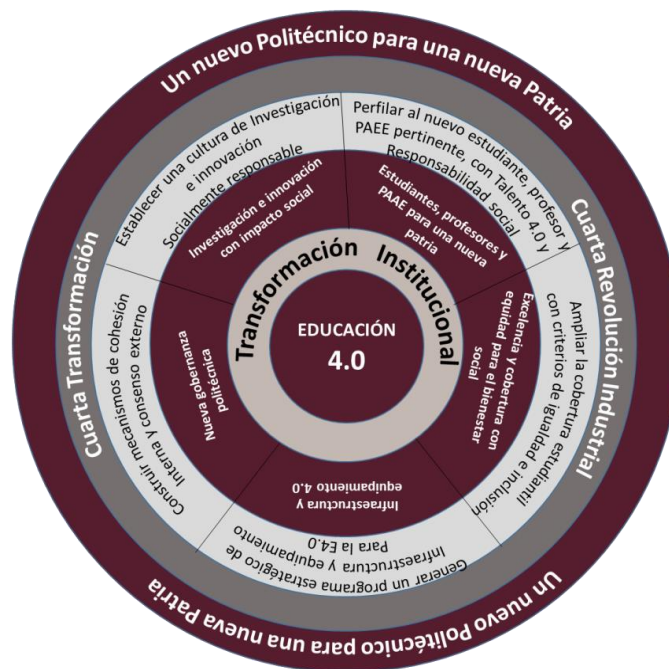


Figura 6 Prioridades de la Transformación del IPN

Siendo el eje rector de la Agenda Estratégica de Transformación la educación 4.0 cuyo objetivo es: *“formar al nuevo estudiante y docente politécnico por medio de la Educación 4.0, con planes y programas de estudio pertinentes, vinculados con los diversos sectores, con valores éticos, una normatividad pertinente y los recursos e infraestructura apropiados, para atender las necesidades de cuadros humanos calificados para un México más justo, incluyente y democrático así como para formar el Talento 4.0 que requiere la I4.0”*.

El objetivo de la educación 4.0 en el IPN es *“Transformar la educación politécnica para atender las necesidades de recursos humanos calificados para la cuarta revolución industrial y tener un país más justo, incluyente y democrático. En otras palabras, para formar Talento 4.0”*.

La educación 4.0 en el IPN se caracteriza por los siguientes elementos:

1. Contar con un **proceso educativo** que incorpora a las TICs, la inteligencia artificial, la analítica de datos, la educación a distancia, aspectos lúdicos, portabilidad tecnológica para plataformas móviles, entre otras.
2. Donde el **proceso de aprendizaje** es flexible, adaptativo, retroalimentado, individualizado y colaborativo.
3. Basado en Sistemas **Ciberfísicos** por medio del Internet de las Cosas.
4. Que utiliza **nuevas tecnologías**, como el electronic-learning (*e-learning*), el mobile-learning (*m-learning*) y el blended-learning (*b-learning*) para mejorar el proceso de aprendizaje del proceso educativo.
5. Con **necesidades particulares** en áreas como las nuevas tecnologías, la autopreparación, infraestructura física, organización y recursos financieros e investigación multidisciplinaria.
6. Que **detonen** los campos particulares de **la I4.0** como la robótica, la mecatrónica, la infoética, la nanotecnología, la neurotecnología, la biotecnología y las técnicas de Big Data.
7. Que produce una **expansión virtual** en donde la educación es establece en espacios virtuales con propósitos académicos y laborales acordes de las necesidades de la comunidad.
8. Que impactan en la **transformación mundial** de la industria, los sistemas de enseñanza, las sociedades, la calidad de vida y la sustentabilidad.

La educación 4.0 en el IPN detonará procesos formativos para el personal docente y administrativo, así como para los estudiantes de nuevo ingreso con la finalidad de generar el talento 4.0 requerido por la industria 4.0.

5 Conclusiones

El presente trabajo revisó en términos generales los conceptos y características de la industria 4.0 y la educación 4.0, haciendo énfasis en la necesidad de generar Talento 4.0. Se presentó entonces la Agenda Estratégica de Transformación digital del IPN, presentando sus características generales y enfatizando en la necesidad de formación y actualización docente.

Se puede resumir que en la industria 4.0 se realizan productos u servicios por medio de la aplicación de herramientas tecnológicas digitales inteligentes; dichas herramientas deben de maneras información por medio de recursos tecnológicos diversos que se interconectan por medio de maquinaria con nuevas tecnologías, que deben ser explotadas y mantenidos por el capital humano con capacidades apropiadas del talento 4.0. El talento 4.0 se forma por medio de la educación 4.0 que forma a los estudiantes en un entorno tecnológico en que se imparten conocimientos digitales, de ingeniería y negocios, desarrollándose las habilidades de autoaprendizaje y aprovechando la tecnología existente. Por lo anterior se requiere de una transformación educativa en la que se empleen nuevos métodos de aprendizaje, se modernicen los planes de estudio incorporando conocimientos tecnológicos y de negocios en cualquier área del conocimiento.

Por ello el IPN generó la Agenda Estratégica de transformación digital que coadyuve a la generación de capital humano requerido por la 4I; dando continuidad a la formación de profesionistas calificados que apoyen el crecimiento y desarrollo tecnológico del país. Para lograr esto la educación 4.0 en IPN propone la formación del talento 4.0 y del capital humano que forme al talento 4.0.

Agradecimientos. La presente investigación es resultado del proyecto de investigación del Instituto Politécnico Nacional que lleva por nombre: Las TIC's para el diseño de un Laboratorio de Inteligencia Empresarial que ayude al análisis de información de los procesos de las PyMes para mejorar la toma de decisiones, por el apoyo a esta investigación: Identificación de Perfiles Empresariales en Redes Sociales con clave del proyecto: 20196346.

Referencias

- ALDAKIN. (01 de 01 de 2019). *Industria 4.0. Qué es, ventajas e inconvenientes*. Recuperado el 30 de 03 de 2019, de ALDAKIN: <http://www.aldakin.com/industria-4-0-que-es-ventajas-e-inconvenientes/>
- Bolivar, J. M. (12 de 04 de 2011). *Las 4 Claves del Talento*. Recuperado el 24 de 12 de 2018, de Óptima Infinito: efectividad centrada en las personas. Blog de José Miguel Bolivar: <http://www.optimainfinito.com/2011/04/las-4-claves-del-talento.html>
- Centro de Opinión Pública UVM. (08 de 05 de 2018). *Revolución Industrial: una mirada desde México*. Recuperado el 12 de 12 de 2018, de Revolución Industrial: <https://opinionpublicauvm.mx/estudios/revolucion-industrial>
- Deloitte. (01 de 01 de 2017). *Forces of change: Industry 4.0, A Deloitte series on Industry 4.0*. Recuperado el 08 de 08 de 2019, de Deloitte.: <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/manufacturing/articles/que-es-la-industria-4.0.html#>
- Forbes, I. (11 de 05 de 2018). *Industria 4.0: oportunidades y retos en México*. Recuperado el 28 de 02 de 2019, de Forbes México: <https://www.forbes.com.mx/industria-4-0-oportunidades-y-retos-en-mexico/>
- GEINFOR. (01 de 01 de 2017). *¿Qué es la Industria 4.0?* Recuperado el 01 de 05 de 2019, de geinfor.com: <https://geinfor.com/blog/industria-40/>
- IK4 TEKNIKER. (15 de 02 de 2016). *¿QUÉ ES LA INDUSTRIA 4.0?* Recuperado el 01 de 01 de 2019, de tekniker.es: <http://www.tekniker.es/es/que-es-la-Industria-40>
- Logicbus. (01 de 01 de 2018). *¿Qué es la Industria 4.0*. Recuperado el 30 de 07 de 2019, de Logicbus.com.mx: <https://www.logicbus.com.mx/que-es-la-industria-4-0.php>
- New Media Consortium (NMC). (2016). *Horizon Report > 2016 Higher Education Edition*. Washington: NMC. Recuperado el 30 de 05 de 2019, de <https://www.nmc.org/publication/nmc-horizon-report-2016-higher-education-edition/>
- Portella, A. (2 de 05 de 2018). *Industria 4.0, una revolución que se retrasa en México*. Recuperado el 16 de 08 de 2019, de Forbes México: <https://www.forbes.com.mx/industria-4-0-una-revolucion-que-se-retrasa-en-mexico/>
- Ranz, R. (30 de 05 de 2015). *Requerimientos Futuros de Talento 4.0*. Recuperado el 28 de 02 de 2019, de Tec Mileno: https://nme.tepic.tecnm.mx/uploads/aportaciones/REQUERIMIENTOS_FUTUROS_DE_TALENTO_4_0.pdf
- Ranz, R. (20 de 06 de 2016). *¿Puede la universidad generar talento 4.0? Diez claves de la universidad 4.0*. Recuperado el 06 de 06 de 2018, de robertoranz.com: <https://robertoranz.com/2016/06/20/puede-la-universidad-generar-talento-4-0-diez-claves-de-la-universidad-4-0/>
- Ranz, R. (27 de 05 de 2016). *La Industria 4.0 necesita Talento 4.0: seis retos y un ejemplo*. Recuperado el 20 de 09 de 2018, de robertoranz.com: <https://robertoranz.com/2016/05/27/la-industria-4-0-necesita-talento-4-0-seis-retos-y-un-ejemplo/>

- Ranz, R. (30 de 05 de 2016). *Una educación 4.0 para el fomento del talento 4.0*. Recuperado el 15 de 05 de 2019, de robertoranz.com: <https://robertoranz.com/2016/05/30/una-educacion-4-0-para-el-fomento-del-talento-4-0/>
- Ranz, R. (14 de 08 de 2019). *Educación 4.0 para Talento 4.0*. Recuperado el 22 de 08 de 2019, de [staffingamericalatina.com](https://staffingamericalatina.com/en/educacion-4-0-para-crear-talento-4-0/): <https://staffingamericalatina.com/en/educacion-4-0-para-crear-talento-4-0/>
- Real Academia Española. (01 de 01 de 2014). *talento*. Recuperado el 12 de 12 de 2018, de dle.rae.es: <https://dle.rae.es/?id=YzSnsTL>
- Secretaría Académica - IPN. (22 de 05 de 2019). *Educación 4.0*. Recuperado el 30 de 05 de 2019, de e4-0.ipn.mx: https://e4-0.ipn.mx/wp-content/uploads/2019/06/Educacion40_ESIMEA_DR_TORO.pdf
- Unidad Politécnica para la Educación Virtual - IPN. (01 de 01 de 2019). *Educación 4.0 Docente 4.0*. Recuperado el 01 de 02 de 2019, de docente.4-0.ipn.mx: <https://docente.4-0.ipn.mx/index.php/educacion-4-0/>
- Unidad Politécnica para la Educación Virtual - IPN. (01 de 01 de 2019). *Entorno 4.0 Educación 4.0*. Recuperado el 30 de 03 de 2019, de *Docente 4.0*: <https://docente.4-0.ipn.mx/index.php/entorno-4-0/>
- World Economic Forum & INSEAD. (2016). *The Global Information Technology Report 2016*. Genova: World Economic Forum. Obtenido de [weforum.org](http://reports.weforum.org/global-information-technology-report-2016/downloads/): <http://reports.weforum.org/global-information-technology-report-2016/downloads/>