

## De una enseñanza analógica a una digital

Leopoldo López - Ing. Informática Empresarial, Facultad de Economía y Negocios, Universidad de Talca, Chile - [llopez@utalca.cl](mailto:llopez@utalca.cl)

Sabino Rivero - Ingeniería Informática Empresarial, Facultad de Economía y Negocios, Universidad de Talca, Chile - [srivero@utalca.cl](mailto:srivero@utalca.cl)

Rodolfo Schmal, Ingeniería Informática Empresarial, Facultad de Economía y Negocios, Universidad de Talca, Chile - [rschmal@utalca.cl](mailto:rschmal@utalca.cl)

### RESUMEN

El concepto de empresa digital se asocia a aquellas que no existen físicamente en un sentido tradicional, sino que se fundamentan en base a poderosos sistemas y tecnologías de información. Las empresas que han sido capaces de aprovechar esta coyuntura nos está llevando como sociedad a la cuarta revolución industrial.

La carrera de Ingeniería Informática Empresarial de la Universidad de Talca ha abordado este desafío mediante cambios en varios módulos de su plan de formación que faciliten la digitalización de las empresas y la inserción laboral de sus egresados en un mundo que tiende a la digitalización.

En el presente trabajo se presentan los cambios realizados en el plan de formación dentro del modelo educativo implementado por la Universidad de Talca junto con las lecciones que se desprenden de la experiencia obtenida a la fecha.

**PALABRAS CLAVE:** Industria 4.0, Proceso Formativo, currículum integrado.

### INTRODUCCIÓN

Schwab (2017) afirma que se está " al borde de una revolución tecnológica que modificará fundamentalmente la forma en que vivimos, trabajamos y nos relacionamos. En su escala, alcance y complejidad, la transformación será distinta a cualquier cosa que el género humano haya experimentado antes".

Por su parte, Oliván (2014) sostiene que "Hay expertos que identifican señales evidentes de una Cuarta Revolución Industrial en ciernes, basada en la híper-conectividad y los sistemas ciberfísicos –el internet de las cosas–, o la microfabricación representada por el movimiento maker, gracias a la popularización de las impresoras 3D y la economía directa a través de plataformas de financiación colectiva como kickstarter".

Se espera una transición dura y dolorosa. La amenaza del desempleo o del empleo precario y/o inestable, ya está presente. Según Oliván (2014) "el mundo se dividirá entre quienes sepan domar a las máquinas y quienes realicen trabajos tan poco cualificados que no salga rentable sustituirlos por dichas máquinas".

Todo apunta a multiplicar la productividad de las empresas, y a acortar los ciclos de innovación/ganancia en beneficio de los emprendedores. Al mismo tiempo que nuevas máquinas (los

drones, los robots, el software y hardware libre, los sensores), todos ellos a bajos precios, contribuirán a la producción de bienes y servicios con coste marginal cero (Rifkin, 2014).

Estimaciones de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) señalan que en 2016 que casi el 10% de los empleos en los 21 países de la OCDE están en riesgo de desaparición por la robotización (González-Páramo, 2017).

En consecuencia, todo indica que el empleo, sea éste dependiente o independiente, se caracterizará por la innovación, el cambio tecnológico y la interacción entre trabajadores y máquinas. En este contexto se desempeñarán los futuros ingenieros, si es que ya no lo están en la actualidad.

El problema que se aborda en este trabajo es el de las dificultades que presentan los egresados para encarar esta nueva realidad con la cual ya se están confrontando y que, siguiendo a Pernias (2017), demandan habilidades transversales que, según los estudios del World Economic Forum (WEF, 2016), son:

- a) habilidad para trabajar con datos y tomar decisiones basadas en datos;
- b) habilidad para resolver problemas complejos (debido a la automatización, esta habilidad será menos requerida en sectores como energía e infraestructuras y más requerida en profesiones relacionadas con servicios profesionales y TIC, que serán cada vez más complejos;
- c) habilidad para persuadir, inteligencia emocional y enseñar a otros, las que son muy importantes en industrias técnicas especializadas; y
- d) habilidades cognitivas (creatividad, pensamiento matemático) y procedimentales (comunicación, escuchar ideas de otros y pensamiento crítico).

## **DESARROLLO**

La industria 4.0, también llamada industria inteligente o conectada es aquella que digitaliza sus procesos productivos mediante la introducción y aplicación intensiva en las fábricas de las nuevas tecnologías digitales, esto es, sensores, comunicación entre máquinas en tiempo real y sistemas de información. Todo ello con miras a hacer más eficientes los procesos productivos, en términos de tiempos de producción, de calidad de los productos, y de menores costos. Todo ello con miras a una mayor productividad, a la satisfacción de los clientes, a añadir servicios a los productos físicos, a proveer servicios de postventa, disponer de información respecto de los intereses y demandas de los clientes que facilite el mercadeo digital.

La industria 4.0 se apoya esencialmente en el análisis de grandes volúmenes de datos, la computación en la nube, la ciberseguridad, la robótica y la integración de los procesos. Se aspira es que toda empresa funcione como un reloj suizo. No se trata de empresas autodirigidas y gestionadas por robots, aun cuando existan actividades y procesos robotizados, sino que de un profundo cambio en los ambientes laborales como consecuencia del desarrollo de sistemas de software y de análisis de datos capaces de transformar grandes volúmenes de datos (big data) en información útil y valiosa para la producción de bienes/servicios que se ajusten a las necesidades de clientes específicos.

Teniendo en cuenta lo anterior, la carrera de Ingeniería en Informática Empresarial efectuó en el año 2014 un conjunto de modificaciones en su plan de formación. Estas modificaciones fueron consecuencia de las reuniones que la carrera ha efectuado anualmente con sus egresados, con los empresarios que colaboran con la carrera, y con los empleadores de los egresados de la carrera. En dichas reuniones se efectuaron diversos análisis de los cambios observados en el mercado laboral, los que posteriormente fueron siendo corroborados en la práctica.

Estos cambios se relacionan con: a) la inclusión transversal de la innovación y el emprendimiento (como contenidos en algunos módulos, y como módulos específicos); b) la integración de una línea de módulos asociados a la inteligencia de negocios y los grandes volúmenes de datos (big data); c) la inclusión del marketing digital; y d) la integración del desarrollo de habilidades blandas transversales en módulos de la disciplina.

Lo anterior, sumado al uso de proyectos reales en empresas de la región para los efectos de una inmersión temprana de los estudiantes en lo que será su vida profesional que permitirá la puesta en acción tanto de sus conocimientos disciplinares, como de sus habilidades blandas de interacción personal, trabajo en equipo, trabajo multidisciplinario y responsabilidad social.

## **RESULTADOS**

Dentro del curriculum de ingeniería informática empresarial existen diversos módulos que buscan desarrollar las competencias y habilidades que necesitan sus egresados para enfrentar la cuarta revolución industrial.

Los resultados de los cambios efectuados en el plan de formación se presentan en relación a las habilidades transversales que se están demandando según el wef (2016).

En el desarrollo de la habilidad para trabajar con datos y tomar decisiones basadas en datos, se está al debe, principalmente, en razón a que el trabajo realizado se ha basado en empresas que en su mayoría no almacenan sus datos. para resolver esta debilidad, desde el año 2016, se ha ofrecido un erp libre a las pymes con el fin de que en un futuro cercano se tengan datos para analizar.

En el desarrollo de la habilidad para resolver problemas complejos en segundo año se trabaja con modelos de dinámica de sistemas, los que permiten modelar situaciones complejas y observar cómo las distintas variables pueden afectar al resultado esperado. también en el desarrollo de esta misma habilidad los estudiantes son incentivados y obligados en los módulos de formulación y evaluación de proyectos y gestión de la cadena de abastecimiento a competir en concursos de innovación y emprendimiento.

Tanto la habilidad para persuadir, inteligencia emocional y enseñar a otros, así como las habilidades cognitivas y procedimentales son desarrolladas en los módulos de tercer año en adelante que desarrollan trabajos con empresas, donde los alumnos deben ocupar inteligencia emocional para distinguir la situación en la que encuentran y persuadir a su contraparte para acepte implementar la solución propuesta.

Estos años han permitido corroborar la pertinencia de los cambios efectuados al plan de formación, lo que está ilustrado por: a) una participación sistemática en concursos de emprendimiento, alcanzando premios a nivel local, regional, nacional e internacional; b) un mejoramiento del uso de los proyectos en empresas en distintos cursos donde una empresa es abordada ya no solo en una temática sino que

en varias; c) una transición del desarrollo de aplicaciones locales y personalizadas para ayudar a la gestión de las empresas, hacia el desarrollo y uso de software genérico para mejorar la gestión organizacional, lo que incluye software del tipo ERP, CRM y Workflows; y d) una evaluación y caracterización de estrategias digitales en empresas regionales por medio del marketing digital.

## **CONCLUSIONES**

Se destaca que no todos los proyectos han sido exitosos, por ejemplo: en un proyecto donde el desafío era colaborar con profesores de distintas escuelas para incrementar el uso de tecnologías en el aula, los estudiantes de IIE no tuvieron la habilidad de entender que debían colaborar e intentaron enseñarles a los profesores a enseñar lo que provocó una tensión irremontable en la relación y el proyecto tuvo que ser abortado.

Un segundo fracaso fue intentar aplicar este modelo en una carrera cuyo curriculum se apega a la economía analógica. Los estudiantes al verse enfrentados a problemas sin una solución clara donde ni Google los podía ayudar se quejaron y el director de escuela recomendó no exponer a los estudiantes a la incertidumbre. Lo que es correcto en la antigua economía y marca la dificultad que tendrán la Universidades a adaptarse al nuevo entorno.

Sin embargo, la cuarta revolución industrial plantea desafíos de cooperación más complejos. Por ejemplo, en la colaboración debemos lograr que los alumnos de distintas facultades cooperen en el desarrollo de soluciones, es por esto que la propuesta va en el sentido que los cursos no sean por carrera sino por tema y alumnos de distintas carreras se encuentren en las aulas. También debemos lograr que los alumnos compitan en concursos de innovación y emprendimiento pero que los grupos sean formados por alumnos de al menos 3 facultades distintas.

La revolución digital impactará en toda la forma en que se toman decisiones tanto políticas como en los negocios. Los egresados y las empresas que se beneficiarán de esta revolución serán aquellas que sean capaces de entender los datos que estarán disponibles. En caso contrario, las empresas tenderán a quedar fuera de mercado y los egresados estarán relegados a ocupaciones no relevantes.

Por último, debe destacarse que es deber de las universidades apoyar a sus estudiantes y a las Pymes a que sean capaces de adaptarse a esta revolución, puesto que en caso contrario se arriesga a que los estudiantes no consigan las ocupaciones a las que aspiran una vez egresados.

## **REFERENCIAS**

Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. Geneva: World Economic Forum.

Oliván, R. (2016). *La Cuarta Revolución Industrial, un relato desde el materialismo cultural*. Revista de Estudios Urbanos y Ciencias Sociales. Volumen 6, número 2, páginas 101-111

Rifkin, J. (2014). *La sociedad de coste marginal cero El Internet de las cosas, el procomún colaborativo y el eclipse del capitalismo*. Paidós.

González-Páramo, J. (2017). *Cuarta Revolución Industrial, Empleo y Estado de Bienestar*. Real Academia de las Ciencias Morales y Políticas. 5 Diciembre 2017, Madrid.

World Economic Forum (2016). The Future of Jobs - Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution. Geneva: World Economic Forum.

Pernias, P. (2017). Nuevos Empleos, Nuevas Habilidades: ¿Estamos Preparando el Talento para la Cuarta Revolución Industrial? La Economía Digital en España, Septiembre-Octubre 2017. Nº 898.