

# IMPACTO DEL MODELO FLEXIBLE DIGITAL EN EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS DISCIPLINARES Y TRANSVERSALES DE INGENIEROS

## IMPACT OF THE FLEXIBLE DIGITAL MODEL ON THE DEVELOPMENT OF DISCIPLINARY AND TRANSVERSAL COMPETENCES OF ENGINEERS

E. G. Toriz García<sup>1</sup>  
A. D. García García<sup>2</sup>  
M. Aparicio Ponce<sup>3</sup>  
A. Loma Bolaños<sup>4</sup>

### RESUMEN

Al iniciar el siglo 21 ya se reflexionaba el hecho de que la universidad debería ir al estudiante en lugar de que el estudiante fuera a la universidad, la crisis del COVID 19 aceleró la necesidad de estudiar y trabajar de una manera remota. El ser humano es producto de sus experiencias y circunstancias, y la experiencia del coronavirus impulsó la creación de una universidad flexible y abierta a ofrecer experiencias distintas. Así, en el Tecnológico de Monterrey se creó un modelo de aprendizaje que integra estrategias didácticas innovadoras y tecnologías de vanguardia denominado Modelo Flexible Digital (MDF), modelo de aprendizaje que integra estrategias didácticas innovadoras y tecnologías de vanguardia. En este trabajo se presentan los resultados de evaluar el desarrollo de competencias disciplinares y transversales en estudiantes de ingeniería después de aplicar este modelo.

### ABSTRACT

At the beginning of the 21st century, the fact that the university should go to the student instead of the student going to the university was already being reflected upon, the COVID 19 crisis accelerated the need to study and work remotely. Human beings are the product of their experiences and circumstances, and the coronavirus experience prompted the creation of a flexible university open to offering different experiences. Thus, at the Tecnológico de Monterrey, a learning model was created that integrates innovative teaching strategies and cutting-edge technologies called Flexible Digital Model (FMD), a learning model that integrates innovative teaching strategies and cutting-edge technologies. This paper presents the results of evaluating the development of disciplinary and transversal skills in engineering students after applying this model.

### ANTECEDENTES

Actualmente, el mundo entero sufre las consecuencias de la pandemia a causa del coronavirus (COVID 19), quien ha provocado una situación compleja en todos los ámbitos de la vida cotidiana. Uno de ellos es la educación en todos sus niveles. La mayoría de los países en el mundo decretaron un cierre masivo de las actividades presenciales en instituciones educativas para evitar la aglomeración de personas en lugares cerrados, frenar la propagación del virus y lograr sobrellevar los contagios en los sistemas de salud.

<sup>1</sup>Profesor Investigador. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Campus Estado de México. [etoriz@tec.mx](mailto:etoriz@tec.mx)

<sup>2</sup>Profesor Investigador. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. CEM. [garcia.andres@tec.mx](mailto:garcia.andres@tec.mx)

<sup>3</sup>Presidente. Sociedad Interactiva de Capacitación y Educación para el Desarrollo Sustentable. [marceaparcio4@gmail.com](mailto:marceaparcio4@gmail.com)

<sup>4</sup>Profesor de asignatura del Instituto Tecnológico de la Región Mixe. [alobo81@hotmail.com](mailto:alobo81@hotmail.com)

Según las estimaciones de la UNESCO, más de mil quinientos millones de estudiantes de 165 países de todos los niveles de enseñanza, en todo el mundo, no recibieron clases presenciales en la escuela. De ellos, más de 160 millones eran estudiantes de América Latina y el Caribe.

COVID 19 ha impactado de manera desfavorable a los estudiantes universitarios de todo el mundo. La pandemia ocasionó la suspensión de la enseñanza presencial, por lo que se buscaron alternativas para continuar el proceso docente-educativo aún en condiciones de restricciones y aislamiento social, entre otros inconvenientes, así se encontró la posibilidad de implementar las mejores alternativas para evitar un desenlace negativo, a largo plazo, en la formación de los futuros profesionales.

La pandemia ha obligado a la comunidad académica internacional a explorar nuevas formas de enseñar y aprender, incluida la educación a distancia y en línea. Esta situación ha resultado difícil tanto para los estudiantes como para los docentes, que tienen que enfrentarse a los problemas emocionales, físicos y económicos provocados por la enfermedad, al tiempo que cumplen la parte que les corresponde para contribuir a frenar la propagación del virus. El futuro es incierto para todos y, en particular, para los millones de estudiantes que se gradúan, los cuales salen a enfrentar a un mundo con la economía paralizada por la pandemia.

Con el propósito de superar esta crisis, las Instituciones de Educación Superior (IES) han tenido que actuar con rapidez, pensar de forma innovadora y trabajar de forma colaborativa para mitigar el impacto de este reto. Esto requiere un compromiso para cambiar nuestras estructuras mentales acerca de cómo planificar e implementar la educación, y usar soluciones novedosas para que su impacto sea mayor. Algunas IES han podido usar esta crisis como una oportunidad para lograr un impacto académico en estos tiempos de adversidad. De esta forma, surge en el Tecnológico de Monterrey un modelo de aprendizaje que integra diversas herramientas didácticas, innovación y tecnologías de vanguardia, el Modelo Flexible Digital (MFD).

El plan de preparación docente y de impartición fueron la base para desplegar el Modelo Flexible Digital. El 100% de los profesores se capacitó en temas de aprendizaje activo en contexto digital, clases por videoconferencia, interacción y comunicación, contenidos audiovisuales, estrategias de evaluación y uso de diversas plataformas; además, contó con asesoría pedagógica y de tecnología educativa de apoyo continuo.

Para apoyar a los alumnos se desarrolló el sitio informativo del Modelo Flexible y Digital, en idiomas inglés y español, para brindarles toda la información necesaria, recomendaciones, guías, tutoriales y materiales de apoyo para continuar su formación académica.

En este trabajo de investigación se muestran los resultados de aplicar el Modelo Flexible Digital, con el propósito de desarrollar y fortalecer las competencias disciplinares y transversales para fructificar el potencial de los estudiantes de ingeniería.

Surgiendo la siguiente pregunta de investigación: ¿se observa diferencia en el desarrollo de competencias disciplinares y transversales en los estudiantes de ingeniería al aplicar el Modelo Flexible Digital (MFD) comparado con el sistema tradicional?

## **METODOLOGÍA**

La pandemia por COVID 19 ha obligado a transformar el funcionamiento de las instituciones educativas, así como, la forma en que se enseña, se aprende y se coordina la creación de conocimiento, logrando un gran movimiento acelerado en el tiempo. Así, las demandas y necesidades educativas que se esperaban en los próximos cinco o diez años, han ocurrido en unos días.

De acuerdo con la publicación del Observatorio del Instituto para el futuro de la Educación, gracias a la experiencia de 30 años en el diseño e impartición de los programas de educación digital, el Tecnológico de Monterrey a sólo unos días del cierre de las universidades por la pandemia, aplicó un Modelo Flexible y Digital diseñado para asegurar la continuidad académica de más de 90 mil alumnos y 10 mil profesores. Impartiendo en formato digital la totalidad de cursos de preparatoria, profesional y posgrados mediante miles de sesiones sincrónicas por semana y sesiones de clase acumuladas desde la implementación del modelo.

El Modelo Flexible y Digital (MFD) es un modelo de aprendizaje que integra estrategias didácticas innovadoras y tecnologías de vanguardia. El modelo propone el diseño de una experiencia de aprendizaje flexible y digital que combina los siguientes componentes didácticos: contenidos, interacción, actividades de aprendizaje, herramientas tecnológicas, evaluación.

Los principales alcances del modelo son:

- Flexibilidad para realizar las sesiones en vivo desde cualquier lugar.
- Seguimiento, acompañamiento, asesoría y retroalimentación por parte del profesor a través de herramientas de interacción remota.
- Disponibilidad de recursos de apoyo para el aprendizaje de los contenidos (videos, páginas web, explicaciones, etc.).
- Desarrollo del aprendizaje activo en sesiones por webconference, así como, en el trabajo asistido vía remota.
- Uso de tecnología educativa de vanguardia para generar experiencias de aprendizaje híbridas o a distancia.

Evidentemente la tecnología es una herramienta muy relevante para la transformación digital requerida en estas circunstancias. Desde hace tiempo Solís, *et al.* (2014) afirmaban que, la transformación digital se estaba convirtiendo rápidamente en una prioridad para muchas organizaciones. El estudio de Brown (2015) muestra una preocupación entre los directivos por entender y aprovechar las oportunidades del nuevo entorno digital. De acuerdo con Almaraz, *et al.* (2017), el 65% de ejecutivos encuestados afirma que, la incorporación de las tecnologías Big Data está entre sus prioridades. Por su parte, Wang (2014) indica que, una de las características de este proceso de cambio es que se está acelerando.

Fenwick y Gill (2014) sostienen que, ningún sector es inmune al cambio producido por la digitalización y que en muchos casos éste puede ser disruptivo, es decir, puede cambiar radicalmente el paisaje del sector o incluso hacerlo desaparecer. Para Mehaffy (2012), la Educación Superior está entre los sectores afectados.

Westerman, *et al.* (2014) definen la transformación digital de una organización, como el uso de las tecnologías digitales para mejorar radicalmente su rendimiento y alcance.

De la Peña y Cabezas (2015, p.52), la consideran un proceso necesario de profundo cambio tecnológico y cultural que toda organización debe poner en marcha para estar a la altura de sus clientes digitales. Una definición muy general de Transformación Digital de las Instituciones de Educación Superior es el proceso de cambio tecnológico y organizativo inducido en estas instituciones por el desarrollo de las tecnologías digitales.

Duparc (2013) afirma que, la verdadera transformación digital se consigue cuando toda la organización asume la importancia de una cultura digital y la hace suya a todos los niveles. Por su parte Almaraz, *et al.* (2017) indican que, no es un problema de tecnología sino de personas y estructuras organizativas adoptando un nuevo modelo de gestión.

El cambiante universo digital ya se venía dando, usando el internet como herramienta principal. De acuerdo con cifras de la compañía analítica Cumulus Media, publicadas en Visual Capitalist, cada 60 segundos de este año se enviaron alrededor de 38 millones de mensajes de WhatsApp, se reprodujeron 266 mil horas de Netflix, 4.3 millones de vídeos de YouTube y se realizaron cerca de 3.7 millones de búsquedas en Google (Desjardins, (2018). La Organización Meteorológica Mundial reveló que en el 2018 esta actividad generó gran cantidad de gases de efecto invernadero perjudiciales para la salud, siendo el CO2 el principal.

Aunque la transformación digital se venía abordando con anterioridad en un contexto que ya estaba cambiando a gran velocidad, el estado de contingencia que se vive actualmente la precipitó, logrando como en una película de ciencia ficción, el movimiento acelerado en el tiempo y mostrándola como una nueva realidad. Así, las demandas y necesidades que se esperaban en los próximos cinco o diez años han ocurrido en unos meses. La pandemia mundial por COVID 19 ha obligado a las personas a cambiar sus hábitos, entre ellos están la forma en que se trabaja y se estudia, ya que, ahora todo ello se realiza desde casa lo que ha llevado a que se consuma en mayor cantidad internet y electricidad.

Para realizar una búsqueda o revisar redes sociales es necesario contar con un proveedor de internet, el cual realiza la conexión a través de antenas, dispositivos inalámbricos o fibra óptica para que así llegue a los dispositivos electrónicos. La información que se busca es transportada desde el centro de datos donde es almacenada y se pueden encontrar en a nivel local, regional o nacional, esto permite que se tenga acceso a cualquier información en el mundo en segundos. Aunque parece que las actividades virtuales no afectan al ambiente, la realidad es que sí provocan un daño, pues implican un gasto de energía que se traduce en emisiones de dióxido de carbono. Mientras se está leyendo este párrafo, se está realizando un consumo energético de los servidores de internet. El siete por ciento del consumo eléctrico global se debe solamente al tráfico de red.

El daño por la actividad individual es minúsculo, sin embargo, la situación es grave por los millones las personas que hacen uso de dispositivos digitales. En este año más de 30 mil millones de dispositivos estarán conectados a internet, tendiendo a aumentar por la pandemia.

El Sexto Reporte de investigación del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático IPCC, indica que más del 4 por ciento de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero se generan por las tecnologías de información y comunicación. Es lo que se denomina contaminación digital y se debe a que la red hace uso de una infraestructura física que conlleva cables, antenas, bases de datos y equipos de soporte técnico que requiere electricidad para funcionar; electricidad que contamina.

Es necesario estar consciente de que, al realizar una búsqueda, ingresar a una página o usar una red social, no hay conexión a un solo servidor, sino a varios muy grandes que se activan al mismo tiempo con otros usuarios generando conexiones en automático que se calientan. Por ejemplo, los enormes centros de datos distribuidos por el mundo tienen un sistema de refrigeración con agua o con aire acondicionado, lo cual genera una gran cantidad de dióxido de carbono y pueden quemarse, por lo que, las instalaciones deben estar refrigeradas.

A nivel mundial los países que más contaminan por uso de internet son Estados Unidos, Japón, Alemania, Francia y Reino Unido; México cuenta con 80 millones de usuarios de internet y 86 millones de usuarios de telefonía celular de acuerdo con el Instituto Federal de Telecomunicaciones. Si Internet fuera un país, sería el séptimo contaminador más grande del mundo y se espera que crezca considerablemente para 2030.

De acuerdo con lo que publica en 2015, *On Global Electricity Usage of Communication Technology: Trends to 2030*, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) podrían usar hasta el cincuenta y un por ciento de la electricidad global en 2030, de no aplicar una mejora suficiente en la eficiencia eléctrica de las redes de acceso inalámbrico y las redes de acceso fijo/centros de datos.

La investigación sugiere que, el uso de electricidad por TIC podría contribuir hasta el 23 por ciento de las emisiones de gases de efecto invernadero emitidas a nivel mundial para el año 2030. Es una realidad que la tecnología es omnipresente en la resolución de los problemas contemporáneos y representa la forma más eficiente de escalar una solución, debido a que permite alcanzar a millones de personas de manera simultánea, sin embargo, se reconoce que la tecnología digital emite más contaminación que el transporte aéreo, por lo que nos enfrentamos a un tema de responsabilidad al ser cuestionable aplicar soluciones tecnológicas por la contaminación que se emite. Por ello, en el Tecnológico de Monterrey se tiene la filosofía de que la transformación digital debe ir de la mano con la sustentabilidad y vinculada con los Objetivos del Desarrollo Sustentable de la ONU.

En el contexto del Tecnológico de Monterrey concorde a que "se está viviendo un cambio en el planeta que avanza a un ritmo exponencial, en lo que muchos han llamado la Revolución 4.0" y por motivo de la pandemia, se implementó el Modelo Flexible Digital

con la misión es mantener el modelo educativo de vanguardia, mediante la incorporación de tecnologías educativas emergentes para diseñar experiencias de aprendizaje.

Para ello, se establecieron diferentes servicios, plataformas y laboratorios de tecnologías como CANVAS, eLumen, Zoom, MiTec, Remind, Respondus, Miro, Refinitiv, Laboratorios Remotos, el Centro de Inteligencia para la Educación, Mostla, Edutools TEC, VRTEC Challenge, Experimentación de Plataformas de Aprendizaje, Google G Suite for Education, Liquid Galaxy y Buenas Prácticas de la Escuela de Ingeniería y Ciencias.

El Modelo educativo TEC21 aplicado en la actualidad, posee la filosofía de otorgar una educación que no solo prepare para el trabajo, sino para la vida y de manera continua, está basado en la solución de retos y el desarrollo del pensamiento crítico que contiene diferenciadores, atributos indispensables para en cumplimiento de la visión 2030: Liderazgo, innovación y emprendimiento para el florecimiento humano. El propósito es seguir potenciando dos grandes diferenciadores de la institución: la vinculación y la innovación.

### **Hipótesis**

Si se aplica el Modelo Flexible Digital al proceso de formación de los estudiantes de ingeniería es posible que el participante adquiera, desarrolle y fortalezca las competencias disciplinares y transversales, declaradas en cada una de las unidades y sea capaz de proponer soluciones ante los desafíos que se les presenten.

### **Diseño**

1. Investigación documental.
  - Bibliográfica digital.
  - Consulta en revistas especializadas, en medios electrónicos y con especialistas.
  - Antecedentes sobre el tema de investigación.
2. Selección de las referencias.  
Seleccionar los grupos de estudio (grupo control y grupo de investigación).
3. Investigación del contexto (evaluación diagnóstica).
4. Implementación de las herramientas a evaluar.
5. Aplicación de las tecnologías educativas.
6. Aplicación de los instrumentos de evaluación de competencias.
7. Aplicación de Rúbricas de Evaluación.
8. Obtención de resultados y análisis de resultados.
9. Conclusiones.

### **Definición de la muestra**

El estudio se realizó durante el semestre febrero-junio de 2021 en la materia Cambio Climático y Uso de Energía y las Unidades Formativas Procesos Ecológicos para el Desarrollo Humano, Evaluación de Impacto Ambiental en Proyectos Territoriales y la Sustentabilidad en el Ejercicio Profesional de un Ingeniero. En un total de 150 estudiantes se aplicó el uso de tecnologías educativas, aplicaciones, simuladores y los demás elementos del Modelo Flexible Digital.

### **Instrumentos de medición**

Cuestionarios en línea para evaluación diagnóstica y evaluación final. Rúbricas de evaluación durante la construcción y presentación de proyectos. Encuestas tipo Likert. Focus groups, Rúbricas de evaluación, recopilación de evidencias para evaluar el cambio de actitud, las competencias adquiridas y el trabajo colaborativo. Análisis estadístico SPSS. Coeficiente de consistencia interna Alfa de Cronbach.

### **Procedimiento:**

- Aplicar elementos narrativos que proporcionan motivación inicial y a largo plazo.
- Generar espacios de debate participativos para seleccionar los contenidos orientados a la temática de la asignatura e identificar los escenarios que se desea observar usando las tecnologías educativas.
- Seleccionar las tecnologías educativas a usar de acuerdo con la temática y la problemática a resolver.
- Realizar la dinámica en equipo para fomentar el trabajo colaborativo.
- Realizar evaluación diagnóstica.
- Mostrar la temática y problemática a aprender y resolver.
- Proponer las soluciones respectivas.
- Evaluar las soluciones propuestas.
- Llevar a cabo la evaluación de los resultados de aprendizaje mediante test, Quizzes para las evaluaciones diagnóstica y final.
- Aplicar Encuestas tipo Likert. Focus groups, Rúbricas de evaluación y recopilación de evidencias para evaluar el cambio de actitud y el grado de satisfacción del alumno.
- Comparar los resultados obtenidos con los grupos de investigación vs el grupo de control.
- Evaluar los resultados con base a los instrumentos de medición descritos.
- Realizar el estudio estadístico mediante el software SPSS.

### **RESULTADOS**

Se evaluaron las siguientes competencias. Se reporta la calificación promedio obtenida por el grupo de estudio al argumentar sus exposiciones de evaluación.

#### **1. Evaluación del impacto ambiental de proyectos**

- a) Con una calificación promedio de 90 los alumnos demuestran capacidad de evaluar el impacto ambiental de proyectos territoriales de escala barrial o local aplicando en forma básica metodologías y regulaciones ambientales vigentes de acuerdo con la escala del proyecto.
- b) Con calificación de 98 hace el señalamiento de la problemática ambiental en el área de influencia de este. En la capacidad de describir los sistemas ambientales la calificación obtenida es 99. Al establecer el marco normativo aplicable de acuerdo con las características del proyecto la calificación obtenida es 93 y de 100 al identificar los impactos ambientales.

## **2. Caracterización de servicios ambientales disponibles**

- a) Con una calificación promedio de 90 los alumnos son capaces de formular un inventario preliminar de los servicios ambientales más relevantes de acuerdo con la escala del proyecto.
- b) Logra describir los conceptos y variables involucradas en la valoración de los servicios ambientales con calificación de 89.

## **3. Compromiso con la sustentabilidad.**

- a) En la evidencia se observa el análisis y la aplicación correcta de los estándares, normas, leyes, tratados y acuerdos nacionales e internacionales a la situación analizada con 90 de calificación promedio.
- b) Con calificación de 93 demuestra el uso correcto de palabras, analogías o ejemplos que hacen inteligible la explicación.
- c) Presentan adecuadamente la citación de las fuentes utilizadas con calificación promedio de 98.
- d) Con calificación promedio de 91, los estudiantes evaluados presentan en su evidencia, el dominio conceptual de los estándares, tratados, leyes, normas y/o regulaciones nacionales e internacionales actualizadas y vigentes, que aplican a la situación problema analizada.
- e) Con 90 de calificación, presentan argumentos precisos al defender la aplicación de los tratados estándares, normas, leyes y/o acuerdos nacionales e internacionales, que aplican a la situación analizada.
- f) Los estudiantes presentan dominio de los objetivos del desarrollo sustentable y sus indicadores con una calificación promedio de 91.
- g) En cuanto a los Principios de sustentabilidad con calificación de 98 los estudiantes presentan evidencia de la correcta y completa inclusión de conceptos como responsabilidad compartida, equidad, equidad intra e intergeneracional y principio de preocupación.
- h) Con calificación promedio de 90 presentan aseveraciones y argumentos basados en principios teóricos, así como un análisis multidimensional del desarrollo sostenible de manera precisa.
- i) Presentan explicaciones que identifican claramente las dimensiones del desarrollo sostenible con una calificación promedio de 95.

## **4. Transformación digital.**

Con 97 de calificación promedio, los estudiantes demuestran la participación en el entorno digital actual. Utiliza la tecnología con un sentido de respeto.

En la evidencia se observa el uso de herramientas digitales y simuladores relevantes para el diagnóstico inicial de su conocimiento. La identificación correcta de las aplicaciones y simuladores relevantes a las situaciones analizadas, así como, la interpretación de los resultados de las simulaciones para integrarlos en las situaciones analizadas. La utilización de la información obtenida a través de fuentes digitales. Uso correcto de aplicaciones (apps) relacionadas con las situaciones analizadas. Uso de la biblioteca digital o fuentes académicas, así como la reflexión en el uso adecuado de las tecnologías digitales en su disciplina respetando derechos de autor y fuentes confiables.



Las calificaciones de los test, quizzes y en general las evaluaciones presentan mejoría comparados con los de la misma asignatura que se enseña por el método presencial, lo cual puede observarse en la Tabla 1.

**Tabla 1.** *Calificaciones promedio obtenidas aplicando el modelo flexible digital vs modelo presencial*

Semestre/ Metodología junio - diciembre 2021	Calificación +/- D. S
Modelo Flexible Digital	90 +/- 1.1
Presencial (2019)	88 +/- 1.3

## CONCLUSIONES

El objetivo de este trabajo de investigación se cumple al observar en las evidencias el desarrollo de competencias disciplinares y transversales adquiridas al aplicar el Modelo Flexible Digital. Mediante las tecnologías educativas aplicadas, simuladores y aplicaciones, se logró un universo sensorial completamente digital otorgando poderosas fuentes de conocimiento y entornos de aprendizaje, facilitando la sensación de vivir una experiencia innovadora, de alto impacto sensorial, que genera curiosidad y que resulta especialmente atractiva para generaciones que han crecido en entornos cada vez más dominados por la tecnología digital. Los alumnos son capaces de proponer soluciones a los retos propuestos en los distintos módulos de la materias y unidades formativas.

Actualmente, se está trabajando con otras tecnologías emergentes como el internet de las cosas y la inteligencia artificial para fomentar y desarrollar más competencias en los estudiantes.

## BIBLIOGRAFÍA

Almaraz, F., Maz, A. y López, C. (2017). Análisis de la Transformación de las Instituciones de Educación Superior. Un marco de referencia teórico. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 6(1), pp. 181-202. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5911340>

Brown, M. (2015). Six Trajectories for Digital Technology in Higher Education. *EDUCAUSE Review*, 50(4), 16-28. <https://er.educause.edu/articles/2015/6/six-trajectories-for-digital-technology-in-higher-education>

De la Peña, J. y Cabezas, M. (2015). *La gran oportunidad. Claves para liderar la transformación digital en las empresas y en la economía* (1ª Ed.). Ediciones Gestión 2000

Desjardins, J. (2018). What Happens in an Internet Minute in 2018? Visual Capitalist. <https://www.visualcapitalist.com/internet-minute-2018/>

- Duparc, F. (2013). *Evolution in the c-suite as organisations maximise growth opportunities: The Chief Digital Officer takes centre stage*. Boyden's Global Technology and Digital Practice. <https://www.boyden.com/media/global-technology-and-digital-practice-the-chief-digital-officer/img/global-technology-and-digital-practice-the-chief-digital-officer.pdf>
- Fenwick, N. y Gill, M. (March 10th, 2014). The Future of Business Is Digital: The Powerful Advantages of Embracing Dynamic Ecosystems of Value. *Forrester*. <https://www.forrester.com/report/The-Future-Of-Business-Is-Digital/RES115520>
- Mehaffy, G. (2012). Challenge and change. *EDUCAUSE Review*, 47(5), 25-42. <https://er.educause.edu/articles/2012/9/challenge-and-change>
- Observatorio (2020). *Tec de Monterrey crea el Modelo Flexible y Digital para la continuidad académica de más de 90 mil alumnos*. Instituto para el Futuro de la Educación. <https://observatorio.tec.mx/edu-news/modelo-flexible-digital-tec-de-monterrey>
- Solís, B., Szymanski, J. & Lieb, R. (2014). The 2014 state of digital transformation. *Brian Solis*. <https://www.briansolis.com/2014/07/2014-state-digital-transformation/>
- Wang, R. (2014). *Constellation's 2014 Outlook on Dominating Digital Business Disruption*. Constellation Research. <https://www.constellationr.com/research/constellations-2014-outlook-dominating-digital-business-disruption>
- Westerman, G., Bonnet, D. y McAfee, A. (2014). The Nine Elements of Digital Transformation. *MIT Sloan Management Review*. <http://sloanreview.mit.edu/article/the-nine-elements-of-digital-transformation>