

INGENIERIA INFORMATICA Y AFINES EN MODALIDAD VIRTUAL

MOTIVADORES DEL APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA  
Y AFINES EN COLOMBIA

RAFAEL MONTOYA VÉLEZ

Trabajo de Grado como requisito parcial para la obtención del título de Magíster en  
Mercadeo

UNIVERSIDAD EAFIT  
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN  
MAESTRÍA EN MERCADEO  
MEDELLÍN  
2020



## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

**Resumen**

El país y el mundo requieren más ingenieros con competencias y conocimientos para responder a la demanda de profesionales de la creciente industria de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (en adelante las TIC). Sin embargo, y a pesar de ese alto potencial de empleabilidad, los colombianos no parecen interesarse en estudiar programas de ingeniería informática y afines, y los que quieren estudiarlos y terminan por matricularse, tienen una alta probabilidad de desertar y continuar su proceso formativo fuera de las instituciones de educación superior. Partiendo de este trabajo de grado, esperamos encontrar las razones que han llevado a esa disminución en la matrícula, y de manera coherente, generar propuestas que determinen un crecimiento en torno a la demanda de estos programas para encontrar los lineamientos que permitan aumentar las matrículas.

El estudio cualitativo se llevó a cabo a través de entrevistas a profundidad con los principales actores de la oferta académica. Esto nos permitió contextualizar mejor la situación a la hora de entender las políticas institucionales e identificar las motivaciones de los estudiantes, para así atraer nuevas matrículas y mejorar las cifras de permanencia con el uso de herramientas del marketing educativo. Finalmente, esperamos obtener información que nos permita aportar para aumentar la matrícula y aumentar la retención estudiantil en los estudios de ingeniería informática virtual y afines.

**Palabras clave:** ingeniería informática, motivadores del aprendizaje virtual, marketing educativo, matrículas, deserción estudiantil, aprendizaje colaborativo.

**Tabla de contenido**

Introducción .....	1
1.1. Contexto que origina la situación de estudio .....	3
1.2. Antecedentes .....	7
1.3. Alcance .....	10
1.4. Justificación .....	10
1.5. Pregunta .....	12
1.6. Objetivos .....	12
2. Marco de referencia conceptual .....	12
3. Aspectos metodológicos .....	24
4. Hallazgos y propuestas .....	28
5. Conclusiones.....	45
6. Referencias .....	51

**Lista de tablas**

TABLA 1 Instituciones de Educación Superior en Colombia con programas en el área TIC ... 6

TABLA 2 Entrevistas a directivos de Instituciones de Educación Superior .....26

TABLA 3 Edades Objetivo de las Instituciones de Educación Superior .....35

**Lista de figuras**

FIGURA 1 Evolución de la Educación No presencial .....8

FIGURA 2 Estándares de calidad para programas de formación docente a través de  
aprendizaje abierto y a distancia .....17

FIGURA 3 Mapa de motivaciones .....49

**Anexos**

1. Cuestionario para directivos
2. Análisis entrevistas a directivos
3. Cuestionario para estudiantes
4. Entrevista a estudiante

# APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

## Introducción

La educación a distancia es una solución a los problemas que enfrenta la educación actualmente, como son los altos costos, el aislamiento de los territorios y la permanente necesidad de actualización (Vela, Ahumada de la Rosa y Guerrero, 2017). En la evolución de la educación a distancia, ha aparecido la educación virtual, que busca generar espacios de formación, basándose en las TIC (Mineducación, 2019) como herramientas para mejorar la experiencia educativa de aquellos que deciden formarse a través de esta metodología, o de quienes, por distintas condiciones, no pueden acceder a la educación presencial.

En el mundo, pero especialmente en Colombia, la educación virtual se presenta como una alternativa para la formación de ingenieros en las TIC, porque estas brindan “posibilidades ilimitadas de acceso a la información y aportes valiosos a los procesos de enseñanza y aprendizaje” (Said Hung *et al.*, 2015, p. 40) en un país con grandes falencias, no solo a nivel de infraestructura educativa, sino también de transporte y logística.

En Colombia, desde 1990, todas las políticas públicas planteadas “reconocen el gran potencial de las TIC como punto coyuntural en materia de desarrollo económico, social, político, cultural y educativo” (Said Hung *et al.*, 2015, p. 23). Para el 2015, la Universidad de Los Andes, La Universidad de Antioquia y La Universidad Industrial de Santander, se destacaron por sus avances en la incorporación de las TIC como elementos complementarios en el proceso de formación presencial de sus estudiantes (Chona, I. 2015) y universidades como la Escuela de Administración de Negocios (EAN) y el Politécnico Grancolombiano le apostaron a la implementación de programas 100% virtuales, logrando acreditaciones de alta calidad para los mismos (EAN, 2019).

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

Para el 2018, en el país existían tres tipos de modalidades para acceder a la educación superior: la presencial, en la que el estudiante acude a una planta física y en unos horarios limitados; a distancia, que es una mezcla entre el trabajo presencial con tutores y el desarrollo de trabajos mediante plataformas tecnológicas; y la virtual, que permite al estudiante adelantar todo su programa de forma online (Ravelo, 2018).

No obstante, aunque el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (en adelante SNIES) reporta que en el país existen más de 20 mil cupos al semestre para pregrado en carreras relacionadas con las TIC, ofrecidos a través de 1.128 códigos SNIES en más de 80 universidades en Colombia, por razones, como la falta de pertinencia y otras que esperamos conocer en este estudio, las personas que podrían matricularse en este tipo de programas no lo están haciendo o están desertando de los mismos. Según el SPADIES<sup>1</sup>, los porcentajes de deserción son superiores al 55% antes de terminar su carrera.

Mediante esta investigación se espera identificar las motivaciones de estudio de los alumnos, que podrían permitirle a las instituciones educativas que poseen la oferta virtual en estas temáticas, aumentar las matrículas de nuevos estudiantes y estimular la permanencia de estos en estos programas. Para eso, empleamos 6 entrevistas con expertos y directivos de instituciones educativas y acudimos a una estudiante para conocer sus expectativas, con el propósito de encontrar elementos para acercar esa oferta y esa demanda, a la espera de incrementar el número de matriculados y de estimular la permanencia de los mismos en este tipo de programas para, eventualmente, satisfacer la demanda existente en la industria de la tecnología, que no se encuentra cubierta hoy en día por ingenieros con las competencias adecuadas, arrojando un déficit aproximado de 44 mil ingenieros, según experto consultado por

---

<sup>1</sup> SPADIES: Sistema Para la Prevención de la Deserción en Educación Superior. Sus estadísticas son dinámicas, se van actualizando de acuerdo a la fecha en que se consulten.

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de Colombia (en adelante MinTIC) (MinTIC, 2018a).

El documento consta de una contextualización en la que se presentan la situación de estudio, los antecedentes, el alcance, la justificación, la pregunta de investigación y los objetivos.

Posteriormente, el lector encontrará el marco teórico que le permitirá conocer y entender los conceptos alrededor de la educación virtual, la ingeniería de sistemas y el problema que estos programas enfrentan en relación con la demanda y las renovaciones de las matrículas de los estudiantes. Más adelante se revisarán los aspectos metodológicos y los resultados esperados, para finalizar con los hallazgos y propuestas y una serie de conclusiones.

### **1.1. Contexto que origina la situación de estudio**

Para Hidalgo (2016), “la universidad se ha creado para la formación de sus alumnos, la creación del conocimiento y su posterior transferencia a la sociedad. La formación ha de focalizarse en el posterior logro de un puesto de trabajo en el mercado laboral” (p.83), pero en el mercado laboral de las tecnologías de la información, las instituciones educativas no están dando una respuesta efectiva a las necesidades de la industria. Según la European Commission Digital Inclusion and Skills (2017) se espera que la brecha entre la demanda y la oferta de especialistas en TIC en la Unión Europea (UE en adelante) aumente de 373.000 en 2015 a alrededor de 500.000 para el 2020.

En Colombia, un estudio realizado por TICJOB<sup>2</sup> (2018), muestra que las ofertas de trabajo en el sector TIC crecieron un 13% en el 2018, muy por encima del crecimiento del

---

<sup>2</sup> Portal de empleo del sector de las TIC. Ver: <https://ticjob.co/>

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

Producto Interno Bruto (PIB), que fue del 2,7% (DANE, 2018). Sin embargo, otro estudio publicado por el Observatorio TI del Ministerio TIC y por la Federación Colombiana de la Industria de Software (Fedesoft), aseguraba que para el 2018 hacían falta casi 53.000 profesionales en las áreas de tecnologías de la información (MinTIC, 2018a), lo que nos permite interpretar que los puestos sí existen, pero que nuestros profesionales no están en capacidad de asumirlos, o que no hay suficientes profesionales en el sector.

Esto sucede a pesar de que el gobierno colombiano, a través del Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, ha promovido un programa llamado Talento TI en el que “a la fecha, 19.548 colombianos de diferentes regiones del país son beneficiarios de la iniciativa” (MinTIC, 2018b) que pretende aumentar la matrícula en programas TIC y disminuir la brecha que existe entre los puestos en el sector y los profesionales que los ocupan.

Según Francisco Cajiao<sup>3</sup> (2018), el problema del Gobierno no será solo encontrar recursos para generar y financiar 400.000 cupos, sino reclutar a quienes quieran y tengan condiciones para estudiar. Entretanto, junto a Rafael Santos, rector de la Universidad Central, Cajiao, en entrevista para la *Revista Semana*, afirma que los estudiantes “tampoco están dispuestos a pasar cuatro años adquiriendo unos conocimientos que no siempre les resultan prácticos” (Revista Semana, 2019, p.84) y prefieren no matricularse en programas tradicionales.

En la industria TIC, Lazslo Bock, ex vicepresidente de talento humano de Google, en entrevista otorgada al *The New York Times* (Bryant, 2013), indicaba que una de las cosas que han visto en sus análisis de datos, es que el expediente académico no tiene valor como criterio para la contratación y que es por esta razón que ahora los jóvenes y quienes aspiran a emplearse están

---

<sup>3</sup> Rector Unicafam (Fundación Universitaria Caja de Compensación Familiar)

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

buscando estudios que, en menos tiempo, les permita certificar un conocimiento o una competencia (Revista Semana, 2019).

Almaraz, Maz y López (2017) (citando a Santamans, 2014 y Docebo, 2014), señalan que el mercado global del *e-learning* sigue creciendo: en 2011 ofertó 35.600 millones de dólares en todo el mundo. Igualmente indican (citando a McCue, 2015) que, en 2013, la oferta ascendía a 56.200 millones y cerraba 2015 alcanzando los 107.000 millones de dólares. Este crecimiento se debe probablemente a las respuestas que la educación virtual les da a los requerimientos de los nuevos profesionales, pues le permite al individuo “aprender en cualquier momento y en cualquier lugar” (Almaraz et al., 2017, p.4) y atiende diligentemente sus requerimientos de conocimientos y competencias específicas.

La ingeniería informática y afines, según el SNIES, se dicta en más de 70 universidades en modalidad presencial y en 10 programas en modalidad virtual en Colombia (SNIES, 2019). Como en la mayoría de los programas tradicionales, esta ha sufrido una baja en su matrícula (El observatorio de la Universidad Colombiana, 2019) y a pesar de los crecimientos a nivel mundial que ha mostrado la educación virtual, y de los aumentos en el número de matriculados en estos programas virtuales en Colombia, universidades que lo ofrecen como el Politécnico Grancolombiano, ELITE, Área Andina y UNIR, no terminan de llenar sus cupos.

A continuación, presentamos un informe del SNIES (Primer curso 2016, 2017), que aborda el tema de las matrículas en modalidad virtual del programa de ingeniería informática y afines de todas las Instituciones de Educación Superior (en adelante IES) del país, para el segundo semestre de 2016, lo que nos permitirá complementar los antecedentes expuestos anteriormente, pero centrándonos en la demanda:

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

Tabla 1. Instituciones de Educación Superior en Colombia que ofrecen programas en el área TIC Fuente: SNIES (2016)

<u>Instituciones de Educación Superior (IES)</u>	<u>Primer curso</u>
	<u>TOTAL</u>
	<u>2016</u>
Universidad de Antioquia	103
Universidad Manuela Beltrán –UMB–	47
Universidad Autónoma de Bucaramanga – UNAB–	5
Fundación Universitaria del Área Andina	48
Fundación Universitaria Católica del Norte	111
Fundación Universitaria Panamericana - UNIPANAMERICANA	9
Universidad EAN	34
Corporación Universitaria Remington Bogotá	58
Corporación Universitaria Remington Medellín	124
Escuela Latinoamericana de ingenieros, tecnólogos y empresarios - ELITE	18

Todas las instituciones que ofrecen programas en el área de las TIC, están matriculando por debajo de sus cupos. Y a pesar de la capacidad instalada de las instituciones y de las predicciones de portales como Universia (Universia, 2018), que sitúan estas profesiones como las más demandadas del mercado laboral, o el informe publicado por TICJOB (TICJOB Colombia, 2018), donde se habla de la brecha existente entre los cargos disponibles en el sector y los profesionales disponibles para cubrirlos, indican que existe una demanda no cubierta en 2018 de 54.000 puestos de trabajo, mientras que MinTIC menciona, en un informe de 2018, un déficit del sector de 93 mil profesionales en el año 2014 (MinTIC, 2018b).

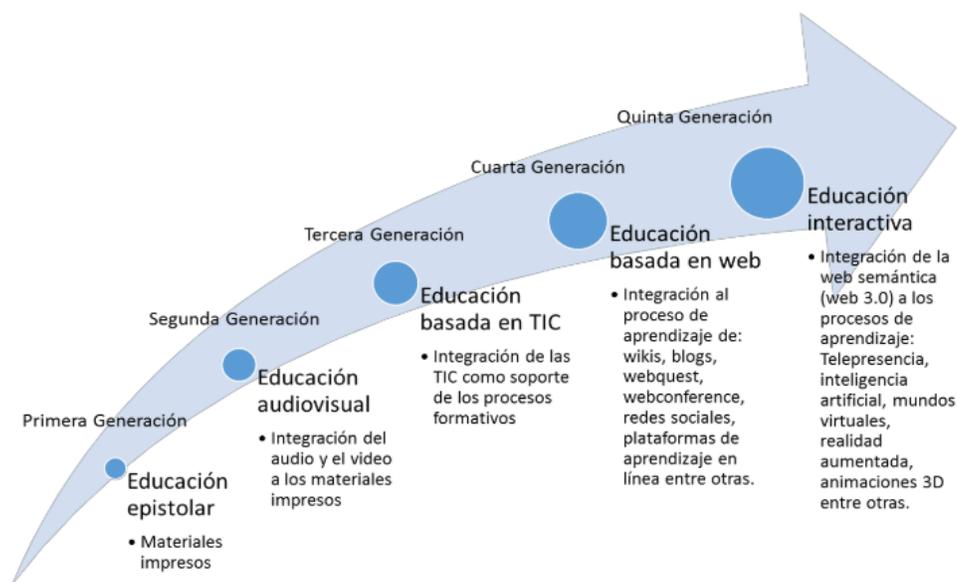
### 1.2. Antecedentes

Desde que nació la que se estima fue la primera universidad de la era moderna (la Universidad de Bolonia), ha habido una gran evolución en la educación superior. Hoy en día

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

“Internet es el campo de batalla donde se libra esa competición entre universidades” (Almaraz et al., 2017, p.3), sin embargo, la educación a distancia no nació con la internet y, como podemos ver a continuación en la Gráfica 1, esta tuvo sus inicios en el intercambio de documentos impresos entre el docente y el estudiante, llevando una única vez preguntas y respuestas de un lado a otro.

En su segunda generación, la interacción seguía dándose por una única vez entre quien enseñaba y quien aprendía, pero esta vez, a través de material audiovisual que permitía recrear mejor lo que se quería instruir. Solo es hasta una tercera evolución que las TIC empiezan a ser parte de este proceso, dándole paso a una cuarta etapa, en la que se abre la posibilidad de interactuar más de una vez entre quien aprendía y quien determinaba lo que debía aprenderse, usando, ahora sí, herramientas digitales que permitían una interacción repetida (Gráfica 1).



**Figura 1.** Evolución de la Educación No presencial

Fuente: (Yong, Nagles, Mejía, & Chaparro, 2017)

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

Finalmente, en lo que Yong, Nagles, Mejia, y Chaparro (2017) llamaron la quinta generación de la educación presencial, llegaron herramientas que le proporcionaron a la educación virtual grandes similitudes con la educación presencial, como ocurre, por ejemplo, en el caso de la inteligencia artificial, que para Vela, Ahumada de la Rosa y Guerrero (2017) flexibiliza y automatiza el entendimiento de las necesidades del estudiante, con una navegación web automatizada.

En Colombia, ante el evidente crecimiento de la educación virtual, el Ministerio de Educación Nacional (en adelante MEN), presenta el componente normativo relacionado con la educación superior (incluida la modalidad virtual), en la Ley 1188 de 2008 y en el Decreto reglamentario 1295 del 20 de abril de 2010, garantizando las condiciones de calidad para la obtención del registro calificado de los programas (Yong et al., 2017).

La necesidad de programas virtuales gana relevancia en un país de regiones como Colombia, en el cual, la persistencia en las inequidades se asocia con la capacidad del sector educativo para generar la movilidad social suficiente para superar las condiciones de pobreza (Bonet y Meisel, 2018). Para Bonet y Meisel (2018), la periferia colombiana enfrenta “unas condiciones de pobreza estructurales a nivel regional, que la mantienen en un círculo vicioso de donde no ha sido fácil salir” (p.35), lo que obliga al Estado a buscar la forma de superar estas desigualdades, generando también crecimiento en estas regiones del país. De acuerdo con Murcia y Ramírez (2015), este crecimiento no se puede lograr si no se cuenta con una masa crítica de personas calificadas y cultas que garanticen un verdadero desarrollo endógeno sostenible (...). La educación superior surge como respuesta para lograr mejores condiciones de vida. Alineado con este planteamiento, el gobierno en el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 (Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 2011) estableció la ampliación a la regionalización y flexibilidad de

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

la oferta de educación superior, esta flexibilización da pauta para fortalecer la educación a distancia y virtual.

La educación virtual en Colombia, al igual que en todo el mundo, ha evolucionado con pertinencia no solo en las temáticas que deben entender el contexto, sino también en las tecnologías, “incluso, de baja composición científica, pero que pueden ser apropiadas por ciertas comunidades” (Malagón, 2006, p.19).

Esto no quiere decir que la educación presencial ya no tiene cabida en Colombia, alude más bien a que la educación virtual se está posicionando en el mercado de la enseñanza superior, llevando incluso a las grandes instituciones a adaptarse, transformando la formación presencial tradicional en una enseñanza *blended*<sup>4</sup> (Almaraz et al., 2017, p.5), utilizando herramientas y contenidos digitales para reforzar sus temáticas. Brown y Sikes (2015) informan que en EE. UU. el 99% de las universidades tienen algún tipo de Sistema de Gestión del Aprendizaje (LMS por sus siglas en inglés)<sup>5</sup>, el 85% de los profesores lo usan (un 56% diariamente) y el 74% de ellos lo considera una herramienta útil para mejorar la enseñanza (Almaraz et al., 2017).

Concentrándonos en la ingeniería informática en Colombia, según el SNIES hay 10 programas de ingeniería informática virtual y afines, y más de 70 presenciales (2019) y a pesar de eso, para el 2018, como indica el estudio de TICJOB, las empresas colombianas deben importar ingenieros y las nuevas generaciones parecen no mostrar interés en el sector TIC (TICJOB Colombia, 2018).

---

<sup>4</sup> *Blended*: mezcla de formación tradicional con elementos tecnológicos.

<sup>5</sup> LMS: *Learning Management System*

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

### 1.3. Alcance

La demanda de ingeniería informática virtual (y afines) en Colombia no cumple con los números proyectados de las instituciones que la ofrecen, siendo además un programa de estudio con altos niveles de deserción. Teniendo eso en cuenta, esta investigación, que pretende evaluar lo que sucede con los matriculados de este programa en Colombia, procurará, en un periodo establecido entre enero y diciembre del año 2019, desde el enfoque de marketing educativo, describir argumentos que aumenten la matrícula y la permanencia en este tipo de programas en Colombia.

### 1.4. Justificación

Investigar sobre los niveles de demanda para estudiar programas de ingeniería informática y afines (en la modalidad virtual), podría ayudarnos a entender cómo disminuir la brecha entre la necesidad de la industria de las TIC de profesionales competentes, y la baja matrícula de estudiantes en estos programas formales en Colombia. La brecha de profesionales TIC en Colombia no solo es una realidad, sino que, además, está creciendo a un ritmo del 4% anual (TICJOB Colombia, 2018) lo cual obliga a las compañías a recurrir al capital humano del exterior, y a las instituciones de formación en Colombia a preguntarse por las razones por las que siguen sin dar respuesta a las necesidades de formación de la industria.

Alderete (2012) indica que las empresas que invierten en TIC presentan beneficios en productividad frente a las que no invierten en las tecnologías de la información y las comunicaciones. Sin embargo, en el mundo, y especialmente en la Unión Europea, según estudio de *e-skills* de la comisión europea, “el potencial de empleo de las habilidades especializadas en TIC sigue sin explotarse” (European Commission, 2017, p.11), lo que nos permite deducir, que no es Colombia el único territorio en donde los profesionales con diferentes tipos de habilidades

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

en tecnologías de la información son requeridos, pero, hasta ahora, las escuelas que los educan son incapaces de producir los profesionales que llenen esas vacantes.

Por esa razón, el mismo Alderete (2012) indica que el gobierno se ha puesto manos a la obra para que el Servicio Nacional de Aprendizajes (SENA) y las Pequeñas y Medianas Empresas (pymes), contando con diferentes tipos de incentivos tributarios, capaciten a su fuerza laboral en herramientas TIC, insistiendo en que la fuerza laboral más capacitada “coadyuva a mejoras en productividad” (Alderete, 2012, p. 182).

Hidalgo (2016) señala que el sector de las TIC tiene una alta tasa de empleo en México, pero, además, resalta que especialidades de las tecnologías de la información, como la seguridad, tienen un alto índice de puestos sin ser cubiertos. Por esta razón, reitera “la importancia de mantener la inversión pública y privada en este ámbito general de las TIC” (Hidalgo, 2016, p. 262), como estrategia para mantener la dinámica de crecimiento económico producida por el clúster del sector en cuestión.

### 1.5. Pregunta

¿Cuáles son los motivadores de aprendizaje en estudios de ingeniería de sistemas y afines –modalidad virtual?

### 1.6. Objetivos

#### 1.6.1. Objetivo general

Analizar los motivadores del Aprendizaje Virtual de Ingeniería Informática y Afines en Colombia

#### 1.6.2. Objetivos específicos

- Definir la pertinencia de los programas profesionales TIC para Colombia.

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

- Identificar las razones de la deserción en los programas de ingeniería informática y afines –modalidad virtual–.
- Reconocer los condicionantes y/o estimulantes de la demanda en la matrícula y de la permanencia de los estudiantes de ingeniería informática y afines –en modalidad virtual– en Colombia.

### **2. Marco de referencia conceptual**

En este fragmento se presentan los referentes conceptuales de esta investigación, en primera instancia, se aborda la educación virtual; en segundo lugar, se presentan los desafíos que ésta enfrenta, los criterios de calidad y de autoevaluación; en tercer lugar, se consideran los aspectos que se demandan de un programa de ingeniería informática virtual y de otros afines.

#### **2.1. Educación virtual**

La educación virtual es una modalidad de la educación a distancia, que busca propiciar espacios de formación, apoyándose en las TIC, para instaurar una nueva forma de enseñar y de aprender (MEN, 2019). Conceptualmente está enmarcada por el MEN dentro de la educación a distancia, definida como la “formación de los estudiantes que no pueden acceder de manera física a la institución, utilizando para ello diferentes medios –impresos, analógicos o digitales, de acuerdo con la época–; el uso más actual contempla al ciberespacio como medio por excelencia” (Yong et al., 2017, p. 84).

Vela *et al.*, (2017) usan la definición de Simonson *et al.*, que básicamente describe la educación virtual como una “educación formal orientada por una institución en la que el grupo de estudiantes se encuentran distantes y mediante un sistema de comunicación interactivo, se

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

relacionan estudiantes, profesores y recursos educativos” (p. 32). De acuerdo con este contexto, podemos definirla como una modalidad de aprendizaje en donde el docente, la institución y el estudiante interactúan con la ayuda de todo tipo de tecnologías de la información y las telecomunicaciones.

### 2.1.2. Desafíos de la educación virtual

Yong, Nagles, Mejia, y Chaparro (2017) **citan a** Arboleda y Rama (2013), quienes señalan que la dinámica de la sociedad, la incorporación de los desarrollos tecnológicos y los avances científicos en los procesos formativos de las personas, han promovido la evolución de las formas de educación presencial y a distancia hacia la educación virtual. En esa línea, la educación a distancia evolucionó para dar paso a la educación a distancia/virtual (Yong *et al.*, 2017) y desde 1998, aproximadamente, se podría decir que esta llegó a Colombia.

Los criterios de calidad en la educación virtual son estipulados por la Comisión Nacional Intersectorial de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (en adelante CONACES), la cual garantiza que, una vez las instituciones y los programas superan un proceso de maduración, sean evaluados por el Consejo Nacional de Acreditación (en adelante CNA) en términos de “calidad de los profesores, la disponibilidad de medios y estrategias educativas modernas y motivadoras, o un ambiente de estudio adecuado” (Guzmán, Durán, Franco, Castaño, Gallón, Gómez, y Vásquez, 2009, p. 97).

Marciniak y Gairín (2017) citan varias definiciones de calidad, dentro de las cuales se retomarán dos que ilustran la perspectiva de este trabajo; inicialmente hacen referencia a la tesis de Marúm-Espinosa (2011), quien afirma que la calidad de la educación virtual tiene que ver con la realización de la docencia en múltiples espacios de aprendizaje y con múltiples actividades

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

formativas, desde el acompañamiento permanente (tutorías), las prácticas, hasta el conocimiento de las individualidades y condiciones de cada estudiante y la generación de lazos afectivos de valoración y respeto, esto es, la interacción humana. Posteriormente, Marciniak y Gairín (2017) citan a Sánchez Morales (2012) quien simplifica la definición indicando que “la educación virtual es de calidad si ofrece lo que realmente dice ofrecer” (p. 4).

Teniendo esto en cuenta, vemos que el desafío de la calidad pasa por diferentes variables, encontrándonos, por un lado, con una perspectiva referente a la satisfacción del cliente, y por otro, con la calidad desde el punto de vista del modelo, de las actividades que se realizan y del reconocimiento de la humanidad de los actores de la formación, teniendo como reto la identificación de un punto medio entre estos dos argumentos, consideramos que este podría ser un buen principio en el reto de cualificar y de estandarizar los criterios de calificación de la calidad de la educación superior virtual en nuestro país.

Cuando nos enfrentamos al desafío del correcto aprovechamiento de la infraestructura tecnológica, debemos tener en cuenta, por un lado, las limitaciones de nuestros servicios tecnológicos en Colombia, pero, por otro lado, debemos capitalizar la universalidad que nos da la tecnología y las alternativas que nos puede ofrecer en el caso de la educación.

En Colombia se habla de un cubrimiento de internet del 98% de los municipios del país según MinTIC (El Tiempo, 2017), sin embargo, esta cobertura solo se refiere a las cabeceras municipales, dejando a la ruralidad y a la última milla –veredas, caseríos y corregimientos–, y muchos hogares sin una señal de internet. Esto lo reconoció la ministra Silvia Constain<sup>6</sup> (2019) al afirmar que “la última milla es una prioridad para el Gobierno. No estamos llegando a las zonas rurales. Esa última milla es la más cara y es la que tenemos que hacer” (El Heraldo, 2019).

---

<sup>6</sup> Silvia Constain: cabeza del Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones de Colombia.

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

Esto deja a una buena parte de la población, objetivo de la educación virtual, con muchas dificultades para acceder a los cursos, sobre todo cuando sus contenidos y sus plataformas deben correr sobre una capacidad de internet con un mínimo de 3MB y un sugerido de 6MB para poder recibir las clases en vivo. Por eso la educación virtual, no solo la superior, debe empezar a adaptarse a las tecnologías móviles, las cuales podrían aumentar de manera exponencial el acceso a la educación en el país.

Bonvillian y Singer (2013), por ejemplo, menciona que las universidades tendrán un cambio dramático, e incluso que podrían desaparecer con el crecimiento de la educación virtual a través del aumento y la mejora de la banda ancha y de los nuevos dispositivos móviles, como celulares y tabletas. Por otro lado, Hernández y Pérez (2016) indican que en países como España, el uso de dispositivos móviles por parte de los estudiantes, es una tendencia clara y sus avances son imparables, haciendo del aprendizaje autónomo una necesidad que deben empezar a suplir las universidades y en consecuencia, los docentes deben incorporar sus herramientas en sus procesos y facilitar contenidos y modelos de evaluación a través de plataformas LMS<sup>7</sup>.

Para Bonvillian y Singer (2013), sí se puede acceder a un teléfono inteligente, tecnología que está cada vez más generalizada, incluso en partes del mundo en desarrollo, puede obtenerse acceso al conocimiento global. Esto último nos lleva a pensar que el *m-learning*<sup>8</sup> puede cambiar el modelo de aprendizaje en muchos rincones del mundo, en donde, con el modelo clásico de aprendizaje, era imposible adquirir nuevas competencias y formas de conocimiento.

El acceso a redes de cuarta generación en Colombia, a pesar de estar por debajo del promedio de Latinoamérica, según la revista *Dinero* (2018), registra 28% de los 57 millones de conexiones móviles existentes en el país. Además, insiste *Dinero* en su artículo, el 55% de las

---

<sup>7</sup> *Learning Management System*: sistema de gestión del aprendizaje

<sup>8</sup> *M-learning (mobile learning)*: modelo de aprendizaje a través de dispositivos móviles.

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

conexiones se hacen desde teléfonos móviles, lo que definitivamente es una puerta que la educación virtual debe aprovechar y adaptarse con una enseñanza de calidad para estos segmentos que irán adoptando tecnologías cada vez mejores para su vida diaria y que, sin duda, podrán formarse dándole un mejor uso a su conexión.

Por último, dentro de los principales retos que debe asumir la educación virtual está la transformación digital de las personas que lideran las instituciones, “lo cierto es que nos encontramos sumidos en la era o sociedad digital” (García, 2019, p.2) y no es solamente con la compra de herramientas de última generación que las instituciones completarán su proceso de transformación digital, se trata más bien de cambiar la educación desde sus objetivos, sus contextos y desde su conceptualización misma (García, 2019).

En este orden de ideas, “parecería necesario realizar un esfuerzo por parte de las administraciones públicas, las instituciones y los docentes para integrar lo digital en la educación o la educación en lo digital” (García, 2019, p. 8). Así, una vez las personas que manejan las instituciones ofrezcan a la tecnología su valor como una herramienta poderosa (Bonvillian y Singer, 2013) que ayudaría a superar los limitantes en términos de infraestructura física, podremos hablar en Colombia de una forma de educación de calidad que, de otra manera, no sería más que una promesa incumplible.

### **2.2. Calidad y autoevaluación**

Ahora, después de abordar la calidad desde el punto de vista conceptual, describiremos brevemente cómo se debe abordar la calidad como un proceso que traiga réditos para los programas académicos de una institución, entre otros, en términos de pertinencia, buen nombre y consecuentemente, en matrículas (Ver Gráfica 2).

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES



**Figura 2.** Estándares de calidad para programas de formación docente a través de aprendizaje abierto y a distancia.

Fuente: (Marcelo, 2008).

Aplicar este proceso de evaluación de la calidad permite alcanzar lo que Marciniak y Gairín (2017) reconocen como “un programa de calidad”, que tendrá altos estándares en lo referente a seis asuntos fundamentales: (1) contexto, (2) estudiantes, (3) docentes, (4) infraestructura tecnológica, (5) aspectos pedagógicos y (6) ciclo de vida del curso.

**2.2.1. Contexto.** Las IES están localizadas en un contexto y por ello “debemos de analizar cualquier acción de formación en relación con sus protagonistas, los espacios en los que se desarrollan, así como con las políticas públicas que sirven de paraguas y justifican la necesidad de la formación que se está ofreciendo. Igualmente, la formación, para que sea eficaz, debe de estar contextualizada, tanto en sus contenidos, como en sus procedimientos y prácticas”

(Marcelo, 2008, p.2).

**2.2.2. Diseño del programa.** Murcia y Ramírez (2015) citan un estudio de Carroll et al., (2013) quienes incluyen como uno de los cinco factores que influyen en la retención de estudiantes el diseño del programa, elemento que es entendido por Marcelo (2008) como la creación de una

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

estructura que va a permitir desarrollar los aprendizajes descritos en los objetivos del programa, y que es ratificado por García (2017) cuando afirma que, si los diseños son acertados, la calidad de los aprendizajes digitales está probada.

**2.2.3. Producción y puesta en marcha del programa.** El tercer paso del proceso integral presentado en la Figura 2 es el de “la producción del programa” y su “puesta en marcha”, que es la incorporación a los ambientes virtuales de aprendizaje de unas condiciones de usabilidad y accesibilidad para permitir que el aprendizaje a distancia se produzca de manera eficiente. Una vez que el programa de formación ha sido diseñado y producido, y antes de su inicio, se requiere la puesta en marcha de éste (Figura 2), que debe incluir la selección de docentes idóneos y la adecuada difusión de información para todos los actores del proceso formativo (Marcelo, 2008).

**2.2.4. La implementación y el seguimiento del programa.** Un quinto paso (Figura 2), es la implementación. En los programas a distancia, resulta imprescindible el trabajo de apoyo y motivación que realizan los formadores a través de las tutorías, así como la utilización de los recursos, tanto técnicos, como humanos (Marcelo, 2008). Por último, hay que tener en cuenta un proceso constante de seguimiento evaluativo, tanto de los estudiantes y de su proceso formativo, como de las decisiones que se toman para la mejora constante del programa (Marcelo, 2008).

### **2.3. Demanda del programa: Ingeniería informática virtual y afines**

Para Ospina y Sanabria (2016), el mercadeo en una institución educativa no debe enfocarse en un intercambio comercial, sino que debe reflejar las acciones en términos de su función social y de su carácter de organización no empresarial. En esos términos, estos autores entienden el mercadeo educativo desde las bases teóricas de Borden, Booms y Bitner, Lauterborn y Zapata, para concluir que este debe basarse en una mezcla de los siguientes elementos:

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

- Satisfactor (cliente)
- Intercambio (costo)
- Facilitación (conveniencia)
- Comunicación (comunidad)
- Miembros intervinientes de la comunidad académica
- Procesos académicos
- Infraestructura física e intangible.

Teniendo esto en cuenta como marco de referencia en el *marketing* educativo, vamos a trabajar en entender nuestro entorno competitivo: la oferta de formación a la medida y gratuita y la propuesta gubernamental que, como competidor y aliado, es la principal figura de la educación como servicio público, reglamentando, promoviendo y patrocinando la educación de los colombianos.

**2.3.1. Educación como servicio público.** Siendo la educación un servicio público, es deber del Estado establecer normas para su regulación (Vela et al., 2017) y aunque los gobiernos no pueden reglamentar los cursos libres que se ofrecen en internet, sí pueden participar de la oferta con un sistema universitario estatal (García, 2018). Por eso, de parte del gobierno, tenemos una oferta virtual gratuita o en muchos casos, subsidiada o financiada por el Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios Técnicos en el Exterior (en adelante ICETEX) (García, 2018), que en términos prácticos, se comporta como la competencia en el mercado de las instituciones

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

privadas, y que lleva una oferta de calidad a través de instituciones como la UNAD<sup>9</sup>, Ude@<sup>10</sup> y la IUDigital<sup>11</sup>, consolidando una estrategia gubernamental para llevar la educación a las poblaciones más vulnerables.

El fenómeno más importante de cursos libres son los MOOC<sup>12</sup>, que son cursos en línea, abiertos al público, ofrecidos por grandes y pequeñas universidades de todo el mundo a través de plataformas como Coursera, Udacity, edX (Bonvillian y Singer, 2013). Para Barak, Watted, & Haick (2016), estos cursos son de diferentes temáticas y encuentran otros tipos de público con variados intereses, como por ejemplo hacer networking<sup>13</sup> con sus compañeros de estudio, solucionar un problema específico de su trabajo o de su vida, ayudar a su comunidad, innovar con un conocimiento o una competencia específica o, complementar sus estudios. Este tipo de formación, en su esencia gratuita, no ofrece certificados formales, pero se convierte en un servidor porque fomenta la autonomía y el autoaprendizaje, lo que, en algunos casos, es un resultado suficiente para acceder al mercado laboral, sobre todo en la industria de las TIC.

Adicionalmente, para promover el crecimiento económico y teniendo claro el poder de la educación como herramienta de movilidad social (Departamento Nacional de Planeación, 2018), el gobierno patrocina becas para que los colombianos estudien programas TIC en instituciones privadas a través de programas como Talento TI, convirtiéndose en aliado de estas e impulsando la demanda y el aumento de la matrícula.

---

<sup>9</sup> Universidad Abierta y a Distancia

<sup>10</sup> Universidad de Antioquia Digital

<sup>11</sup> Institución Universitaria Digital de Antioquia

<sup>12</sup> Massive Open Online Courses

<sup>13</sup> Networking: anglicismo utilizado para describir el proceso de desarrollo de redes profesionales y empresariales.

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

**2.3.2. Oferta virtual de la Educación.** Según Aslanian y Clinefelter (2016), cada vez más estudiantes prefieren aprender en línea y aunque estos son muy sensibles al costo del programa, se sienten atraídos por diferentes variables de la oferta, como el reconocimiento de estudios previos o la validación de conocimientos o competencias adquiridas, ya sea a través de la educación o del ejercicio profesional del aspirante (Hidalgo, 2016). Aslanian y Clinefelter (2016) también hablan de un estudiante que está familiarizado con la tecnología, que, así como toma decisiones rápidamente, espera de su institución respuestas y soluciones rápidas.

Aunque Bonvillian y Singer (2013) señala que el MIT<sup>14</sup> ha identificado que el rango de edades de estudiantes de su formación virtual, no se limita a las edades entre 18 y 28 años, otros como Aslanian y Clinefelter (2016) hablan de una población objetivo cada vez más joven, con menos hijos y de menor clasificación socioeconómica. Lo cierto es que la demanda crece en volumen en un rango más amplio de edades, pero también en exigencias desde diferentes puntos de vista, que se comprenden desde la calidad, hasta la necesidad de tener puntos de contacto físicos cercanos. Es importante destacar que el área de estudio más demandada sigue siendo la administración de negocios, pero que “los estudiantes de posgrado en informática y TI aumentaron del 9% al 20%” (Aslanian y Clinefelter, 2016).

**2.3.3. Marketing educativo de la educación virtual.** Para Almaraz *et al.* (2017), la educación superior se está convirtiendo en un mercado globalizado, en el que las acciones de mercadeo se ejecutan en tres frentes: nuevos estudiantes, antiguos estudiantes y captación de fondos.

Con los nuevos estudiantes “las campañas de marketing digital y la conversación en las redes sociales son la nueva forma de promoción también para las Instituciones de Educación

---

<sup>14</sup> MIT: Massachusetts Institute of Technology

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

Superior” (Almaraz et al., 2017, p.15), asunto en el que concuerdan Acosta, Camacho y Zapata (2018) para quienes es fundamental realizar acciones en redes sociales, con el fin de mejorar la imagen institucional.

En términos de *marketing* educativo, Murcia y Ramírez (2015) también consideran que es fundamental mantener una buena imagen institucional, pero agregan una variable de gran importancia para ellos, que es la de satisfacer las necesidades de la comunidad. En la misma línea Ospina y Sanabria (2016), resaltan la necesidad e importancia de ofrecer programas académicos de alta calidad y también hablan de la pertinencia, entendida esta última a través de la manera en que (Malagón, 2006) las relaciones entre la institución y el entorno generan respuestas oportunas y adecuadas al sector productivo.

Akeusola, Omolara y Iyere (2011) hacen un análisis sobre la comercialización de la educación virtual, teniendo como punto de referencia un país en vía de desarrollo (al igual que Colombia), como es Nigeria. Lo que hace interesante este análisis, fuera de ratificarnos la necesidad de ofrecer programas oportunos y a la medida de las posibilidades de la comunidad, es que concluye que, el establecimiento de un compromiso integral del personal de la institución con los objetivos, las metodologías y la filosofía institucional, es de gran importancia para el éxito de la comercialización de programas educativos a distancia.

Podríamos presumir entonces con esta información que el *marketing* educativo contiene acciones y tácticas a través de herramientas como las redes sociales, pero definitivamente la información que se transmite debe referirse a una buena imagen institucional, asociada a la calidad y a la pertinencia de los programas.

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

2.3.4. *Éxito estudiantil en la ingeniería informática.* El mercadeo, según Ospina y Sanabria (2016), aplicado apropiadamente a las instituciones educativas, puede reducir la deserción: según el SPADIES, casi el 50% de la deserción (54% en promedio en programas de ingeniería) se da en el primer año de estudios.

En términos financieros para la institución, esto es un resultado con margen para mejorar, sobre todo cuando suponemos que estamos reclutando un estudiante para que se quede 9 o 10 semestres y solo estamos logrando retenerlo durante 1 o 2 semestres. Desde el mercadeo educativo, “Bejou (2005) hace énfasis en que, al igual que en otros mercados de servicios, en la educación superior se requiere menos recursos para retener a los clientes existentes que reclutar a otros nuevos” (Murcia y Ramírez, 2015, p.3), o, dicho de otra manera, es más rentable la re-matriculación de un estudiante antiguo, que una nueva matrícula.

Para el MEN, el éxito estudiantil puede interpretarse en términos de deserción o de retención de estudiantes y en ese sentido, la deserción se define como:

...una situación a la que se enfrenta un estudiante cuando aspira y no logra concluir su proyecto educativo, considerándose como desertor aquel individuo que siendo estudiante de una institución de educación superior no continúa su actividad académica, este se puede clasificar en desertor inicial, aquel que no registra inscripción al año siguiente y desertor avanzado, quien habiendo aprobado más de la mitad de las materias del plan de estudios no registra inscripción durante dos años (Guzmán *et al.*, 2009, p.22).

Para Acuña (2018), hay cinco modelos de deserción: el psicológico, el sociológico, el económico, el organizacional y el de interacción. El psicológico atribuye las causas de deserción a sus rasgos de personalidad y a su capacidad de integración académica y social, siendo este muy similar al sociológico, que además de las razones personales, consideran también los factores externos al individuo.

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

El factor económico “asume que la deserción se da, ante todo, por incapacidad del estudiante de costearse su carrera” (Acuña, 2018, p. 4) y ante esto González, Manzano y Torres (2017) y Murcia y Ramírez (2015) proponen estrategias como becas y subsidios de sostenimiento para impactar en la permanencia estudiantil.

Por último, encontramos la deserción relacionada con asuntos organizacionales y de interacción estudiante-institución, que se basa en la integración y ajuste entre los dos entes en términos institucionales y académicos (Acuña, 2018). Por eso, algunos autores como Murcia y Ramírez (2015) encuentran en el mercadeo, y más específicamente en el mercadeo relacional, oportunidades para captar nuevas matrículas a través de un relacionamiento permanente que genere sincronía entre la universidad y el “aprendiz”.

Para González *et al.* (2017), la motivación del estudiante para matricularse y graduarse, se puede encontrar en las mismas percepciones que el estudiante tenga de la virtualidad y, por supuesto, en el cumplimiento de esas expectativas. Por eso, mantener el vínculo permanente con el estudiante, preocupándose porque a pesar de la distancia se le está entregando el servicio prometido, va a redundar en la permanencia en el sistema por satisfacción. Igualmente, se entiende que una razón del estudiante para escoger esta modalidad, se fundamenta en el hecho de tener cierta autonomía en sus estudios, requiriendo, por supuesto, una respuesta eficiente y flexible de parte de la institución (González *et al.*, 2017).

### **3. Aspectos metodológicos**

#### **3.1. Tipo de estudio**

Este es un estudio, que pretende explicar las motivaciones de matriculación y aprendizaje de los programas de ingeniería informática y afines en su modalidad virtual, busca además los

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

argumentos analíticos que permitan encontrar y entender algunos elementos que aumenten la matrícula de nuevos estudiantes y el incremento de re-matrículas de antiguos estudiantes, contribuyendo de esta manera al desarrollo del sector y por consiguiente, del país.

### 3.2. Sujetos

- Representantes o directivos de instituciones que podrían proporcionar los cupos a estos prospectos
- Estudiantes de ingeniería informática o afines en modalidad virtual.

### 3.3. Instrumentos

Se recurrió a la entrevista en profundidad como la técnica de la investigación cualitativa que permite, luego de construir perfiles específicos de estudio, como lo son la edad, el sexo, el estado civil o el nivel de estudios, el seguimiento de un guion de entrevista, en el que se plasman todos los tópicos que se desea abordar, con el fin de “controlar los tiempos, distinguir los temas por importancia y evitar extravíos y dispersiones por parte del entrevistado” (Robles, 2011, p. 41).

#### 3.3.1. Entrevistas a profundidad con directivos de instituciones de educación superior

Se llevaron a cabo seis entrevistas a directivos de instituciones de educación superior que cuentan con programas de ingeniería informática o afines en modalidad virtual. Las entrevistas fueron enmarcadas en los seis aspectos de calidad mencionados por Marciniak y Gairin (2017) en el documento “Dimensiones de evaluación de calidad de educación virtual: revisión de modelos referentes” (Ver Tabla 2):

- Contexto institucional
- Estudiantes –y sus motivaciones –

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

- Docentes
- Infraestructura tecnológica
- Aspectos pedagógicos
- Ciclo de vida de un curso/programa

*Tabla 2. Entrevistas a directivos de Instituciones de Educación Superior*

<u>Cargo</u>	<u>Institución</u>	<u>Grado</u>
Consejo directivo	ELITE	Maestría
Dir. Desarrollo universitario	UNIR	Especialización
Vicerrectora académica	IUDigital	Maestría
Asesora calidad	Iberoamericana	Maestría
Director proyecto	Presbiteriana	Doctorado
Exrector	Uvirtual	Doctorado

### 3.3.2. Entrevista a profundidad con una estudiante

Adicionalmente, se entrevistó a una estudiante<sup>15</sup> del programa de ingeniería informática, lo cual nos permitió contrastar algunos de los hallazgos de nuestro trabajo de campo con los directivos.

Es importante aclarar que solo fue posible entrevistar a una estudiante, debido a que la Pandemia ocasionada por el COVID19 cambio la disponibilidad, tanto de las instituciones como de los estudiantes, para encontrar más estudiantes que nos permitieran ampliar, construir, aclarar y ratificar conceptos relacionados con la investigación. Sin embargo, consideramos que hemos obtenido material valioso y suficiente para proponer y concluir en la lógica de nuestro documento. Adicionalmente, identificamos cierta apatía de parte colegas y directivos de las instituciones para hacer entrevistas que pudieran incomodar a los estudiantes y que no estuvieran directamente relacionadas con sus estudios, dificultando alcanzar el punto de saturación con este

<sup>15</sup> Estudiante de segundo semestre de ingeniería informática virtual en ELITE.

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

segmento de entrevistados, al reducirse la participación a un solo sujeto de este segmento de entrevistados.

Las preguntas fueron ordenadas teniendo en cuenta los aportes de Sayavedra, Ozollo y Sayavedra (2003), que destacan algunos aspectos fundamentales para el aprendizaje en línea, como:

- La diversidad de herramientas de aprendizaje
- Las actividades grupales
- El uso de instancias adecuadas de evaluación
- La promoción y el acompañamiento del aprendizaje por parte de los docentes y los tutores
- La claridad de los contenidos, los objetivos y los cronogramas

Adicionalmente, incluimos algunas preguntas alineadas con el mercadeo educativo planteado por Ospina y Sanabria (2016), asociadas a las motivaciones de un estudiante y el tipo de profesional requerido por nuestra sociedad.

Por otro lado, buscamos conocer algunas características de los estudiantes que llegan a cada una de las instituciones de los entrevistados, lo que nos dio una guía sobre quiénes están estudiando en la modalidad virtual y sus niveles de satisfacción, de acuerdo con lo mencionado por Ospina y Sanabria (2016).

### **3.4. Justificación en términos de la maestría**

Con este trabajo se busca entender, con las herramientas que nos da la maestría en mercadeo, y más específicamente las que nos da el *marketing* educativo, cuáles son las

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

motivaciones de los estudiantes en ingeniería informática y afines –modalidad virtual– para identificar las variables que podrían aumentar las matrículas (de nuevos y antiguos estudiantes)

### 3.5. Resultados esperados

- Entender las motivaciones y las razones de la deserción en los programas de ingeniería virtual y afines, para generar propuestas que permitan mejorar los niveles de matrícula y permanencia en programas de ingeniería informática y afines en su modalidad virtual.
- Obtención del título de Magíster en Mercadeo.

## 4. Hallazgos y propuestas

Atendiendo a los resultados de estas entrevistas y al análisis de la bibliografía estudiada, se propone lo siguiente:

### 4.1. Contexto institucional

Dentro del contexto institucional se identificó que la capacidad administrativa, el manejo documental, el recurso humano, los recursos financieros, el valor de la matrícula y los procesos institucionales, constituyen aspectos fundamentales a evaluar cuando de comprender el entorno se trata. A continuación, se hace mención específica a cada uno de estos ítems.

**4.1.1. Capacidad administrativa.** Independiente del tamaño de la institución, se debe establecer total claridad y transparencia en la asignación de tareas, y teniendo esto en cuenta, especificar y buscar perfiles que puedan desempeñar estas labores con altos niveles de exigencia.

**4.1.2. Manejo documental.** Digitalizar la información de todos los individuos pertenecientes a la comunidad universitaria en un sistema integrado. En el caso de los estudiantes, esto se debe

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

hacer desde el primer contacto con la institución, lo cual es clave para responder a las necesidades de todos los *stakeholders*<sup>16</sup> de la organización. Además, esto empieza a ser una obligación desde el punto de vista normativo (Almaraz *et al.*, 2017).

**4.1.3. Recurso humano.** Se puede concluir, de acuerdo con las falencias resaltadas por cuatro de los representantes entrevistados, que hace falta buscar, formar y adaptar a los funcionarios de las instituciones virtuales para que se acomoden a la virtualidad, pero también a los cambios propuestos por esta dentro de la tecnología, las dimensiones del negocio y las debilidades y las fortalezas de la misma.

**4.1.4. Recursos financieros.** Tras las entrevistas, se puede decir que es difícil llegar a obtener excedentes a través de la matrícula de programas formales, por lo cual, podríamos sugerir que es importante fortalecer a la institución en el cumplimiento de las funciones sustantivas<sup>17</sup> y de ahí obtener réditos económicos que les permitan a las instituciones convertirse en polos de investigación, desarrollo empresarial y de responsabilidad social para la comunidad.

**4.1.5. Valor de la matrícula.** Varios de los entrevistados sostienen que han tenido problemas garantizando los ingresos provenientes de matrículas de programas formales y todos, a excepción de la IUDigital, que cuenta con recursos públicos, y de La Presbiteriana, que todavía no ha expuesto su estrategia a la realidad del mercado, se someten a una evaluación del punto de equilibrio que, debido a unos costos muy similares en el mercado colombiano, desemboca en valores muy semejantes a lo que les impone la oferta y la demanda. Se cobra entonces lo mismo, porque la mayoría propone cosas muy parecidas, pero cuando se sale de esos estándares en la oferta, se entendería como un diferencial que puede traducirse en un valor superior por matrícula.

---

<sup>16</sup> *Stakeholders*: son todas aquellas personas u organizaciones que tienen una relación con la institución.

<sup>17</sup> La docencia, la investigación y la proyección social y extensión son las funciones sustantivas de la Educación Superior.

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

Por ejemplo, una oferta formativa adicional y acompañamiento permanente a los requerimientos del estudiante como lo proponen Murcia y Ramírez (2015), son una opción. Un trabajo permanente de la mano de la tecnología, como lo proponen Yong *et al* (2017, p.17), en donde el componente de gestión tecnológica vaya de la mano de los avances tecnológicos y se propongan programas innovadores y con alto valor agregado.

**4.1.6. Procesos institucionales.** Cinco de nuestros entrevistados coinciden en decir que lo ideal, en términos de atención al estudiante, es eliminar reprocesos y estandarizar el modelo de atención, uno de ellos agrega la particularidad de establecer un canal único de comunicación con el estudiante. Lo anterior está muy alineado con lo que Izquierdo, Jiménez y González (2018) consideran que facilita el acceso a los estudiantes, así como la transparencia en lo relativo a la información que entregan las instituciones.

Aunado a esto, podríamos adicionar lo sugerido por Almaraz et al. (2017) quienes indican que es una necesidad por parte de las instituciones el “digitalizar muchos procesos y hacerlos más ágiles para cumplir las expectativas tanto de estudiantes como de los propios profesionales de las universidad (académicos y personal de administración)” (p.7).

## 4.2. Motivaciones de los estudiantes

Las principales motivaciones identificadas en esta investigación, fueron el título como un reconocimiento social y económico, el deseo de superación

**4.2.1. El título: un reconocimiento social y económico.** al observar la totalidad de las respuestas ofrecidas por los directivos entrevistados, podríamos llegar a concluir que lo que buscan los estudiantes es obtener un título, que la sociedad, su familia y su empresa le reconozcan ese título, pero que, además, los conocimientos adquiridos puedan transformarse en competencias para el

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

oficio que desempeñan, argumento que ratificamos con la respuesta dada por la estudiante entrevistada, quien indica que “estoy estudiando esta carrera porque quiero adquirir el conocimiento en esta área, porque es algo que me apasiona y me llena, pero además uno siempre busca una retribución económica, y una buena preparación me convierte en un buen profesional y posteriormente voy a tener una buena retribución económica”. Esto sería responder a las necesidades de los estudiantes y podría determinar una disminución en la deserción, tal como lo mencionan Murcia y Ramírez (2015) y lo ratifican Ospina y Sanabria (2016), al indicar que esas respuestas a las necesidades de la sociedad pueden facilitar la gestión educativa y, por tanto, atraer al cliente a través de sus necesidades. En resumidas cuentas, podríamos continuar con los programas formales, pero entregando en pequeños periodos de tiempo, certificaciones de saberes o competencias a nivel internacional.

**4.2.2. El deseo de superación.** En esta investigación pudo constatarse lo afirmado por Murcia y Ramírez (2015), cuando consideran que el deseo de superación, la familia y el empleo pueden llevar al estudiante a desistir, o a continuar trabajando para graduarse. En este orden de ideas, puede recomendarse a las IES que generen vínculos positivos en la promoción de sus programas con cada una de estas variables, entendiendo que el deseo de superación debe ser renovado permanentemente. De ahí que se identifique la relevancia de ofrecer certificaciones a medida que se avanza en el programa académico, lo cual tendría un mejor efecto si se combinara con aspectos relevantes de la vida laboral del estudiante, generándole la posibilidad de mejorar procesos en su empresa, demostrando la actualidad curricular y la capacidad del programa de adaptarse a las demandas del mercado laboral, y mostrándole al estudiante un camino de crecimiento que, sin duda alguna, terminará trayendo satisfacción a su círculo familiar.

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

**4.2.3. Conocimientos y competencias del graduado.** Buscar las formas en que los programas profesionales, especialmente los programas TIC, puedan tener una actualización permanente, tal y como lo sugiere García (2019), cuando habla de la necesidad de adquirir las nuevas competencias que va a requerir el mercado laboral, y así, con prospectiva y constante relacionamiento con el sector productivo, permitir la fluida modernización de registros, currículos y certificaciones. En este tema encontramos una particularidad en la entrevista con la estudiante, ya que ninguno de los directivos identificó la investigación como una de las razones por la cuáles los estudiantes acceden a la educación superior. Esta estudiante dice que, gracias a la institución, pero sobre todo a sus docentes, las temáticas están muy actualizadas. Desde el pregrado esta estudiante se interesa por la exploración de temas nuevos que le permitan salir de lo que normalmente sabe un ingeniero informático cuando termina su formación profesional.

**4.2.4. Financiamiento.** Uno de los funcionarios entrevistados nos indica que hay suficientes mecanismos de financiación para los estudiantes en el país, como son los créditos directos de las instituciones, de la banca y del ICETEX, y que hoy en día el pago de los estudios no es una variable que aporte significativamente a los niveles de deserción en la educación superior en Colombia.

Esta afirmación la ratifica la alumna entrevistada, quien menciona que “las instituciones académicas prestan el apoyo para adquirir créditos educativos, fáciles de adquirir y fáciles de cancelar” y, además, expresa “que el gobierno también hace créditos que uno puede acceder a ellos”.

Sin embargo, según un estudio hecho por Barbosa & Pinzón (2013), las características socioeconómicas de los estudiantes y las limitaciones para financiar los estudios, sí guardan una estrecha relación con la deserción. Vale la pena aclarar que los esfuerzos sugeridos por Guzmán

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

et al. (2009) para fraccionar los pagos –tal y como lo hace la institución a la que pertenece la estudiante entrevistada–, crear bolsas de empleo o ayudas tan sencillas como la búsqueda de subsidios en alimentación, internet, compra de equipos, entre otras muchas cosas se pueden hacer una caracterización del estudiante, por su condición socioeconómica, por ejemplo, y liquidando también su matrícula, de acuerdo con su situación financiera.

Por otro lado, las universidades deben buscar mecanismos de financiación más flexibles y con mayores plazos. Guzmán et al (2009) nos dan ejemplos exitosos de universidades como La Pontificia Universidad Javeriana, que financia a corto y mediano plazo con costos asociados muy bajos, o EAFIT, que busca ayuda en la financiación a través de terceros, haciendo un llamado a la responsabilidad social de las empresas y los empresarios. Para esto último, el gobierno debe profundizar en los beneficios otorgados a las personas que apoyen los estudios universitarios a través de becas y donaciones, pues estos se vieron endurecidos por el decreto 978 de junio 7 de 2018, que modifica los artículos 158-1 y 256 del estatuto tributario.

El beneficio otorgado por el artículo 158-1 permitía descontar 25% del dinero donado a instituciones sin ánimo de lucro, como lo son las IES en Colombia, pero además otorgaba un beneficio de 125% del dinero donado, si la donación estaba dirigida a ciertos programas de becas aprobados por el MEN, motivando a las personas a inyectar dinero en la educación superior, dándole así la oportunidad de estudiar a personas con deseos de hacerlo, y por supuesto, fortaleciendo de manera directa los ingresos de estas instituciones.

**4.2.5. Herramientas tecnológicas.** Escobar (2015) nos habla de la frustración que genera la imposibilidad de contar con un equipo y una buena conectividad, además de la carencia de habilidades digitales. Ante esto, tres de los seis directivos entrevistados dijeron que siempre y cuando los contenidos estén contruidos para ser usados desde un dispositivo móvil inteligente,

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

la conectividad para la mayoría de los estudiantes es suficiente para cumplir con las demandas técnicas de la institución.

En el diario *La República* (Piñeros, 2018), revela un estudio hecho por MinTIC, en el cual se muestra que en Colombia existen 27,95 millones de conexiones de banda ancha, entre móviles o fijas, lo que nos da para pensar que el potencial de estudiantes con capacidad de conectarse para cursar un programa virtual es inmenso, teniendo en cuenta, además, los esfuerzos que hace el gobierno para llevar la conectividad a las zonas más apartadas, como los que mencionó uno de nuestros entrevistados dándonos ejemplos como “Vive digital” y los “Kioscos digitales” a nivel rural.

Sin embargo, uno de los directivos entrevistados habla de la imposibilidad de algunos estudiantes para tener los equipos y la conectividad adecuada, lo cual, en cierta medida, es una explicación sobre las dificultades que los estudiantes de algunas instituciones continúan teniendo para acceder a un programa virtual.

**4.2.6. Actitudes.** Al estudiante se le debe llevar a que "mediante el trabajo individual y colaborativo pueda adquirir los conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan satisfacer esas necesidades productivas que lo han llevado a educarse" (Vela et al., 2017, p.5), es decir, mantener la motivación y las ganas de estudiar a las que se refirieron dos de nuestros directivos entrevistados, que hablan del compromiso, la convicción y las ganas superarse académicamente y volverse más productivo.

### 4.3. Características de los estudiantes

**4.3.1. Edad:** Entre los directivos entrevistados existen diferentes definiciones de las edades de sus estudiantes; dentro de los rangos señalados en verde identificamos las edades indicadas por cada directivo, como el target de cada IES, incluyendo un particular mercado esperado por parte

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

del directivo que está en proceso de consolidar su proyecto, que habla de una edad esperada de 18 años, similar a la de las instituciones presenciales.

*Tabla 3: edades objetivo de las Instituciones de Educación Superior*

Directivo / Rango de edad	<20	21-25	26-30	31-35	36-40	40-45	45>
1							
2							
3							
4							
5							
6							

Estas edades nos permiten interpretar rangos muy altos, pero también un tipo de persona con responsabilidades a nivel personal, como grupos familiares a cargo, empleo, entre otras, lo que nos hace pensar, según el análisis de Guzmán et al. (2009), que es importante buscar alternativas para este perfil de estudiantes, pues estas características aumentan las tasas de deserción, incluso, llegando a concluir que a mayor edad, mayor probabilidad de deserción.

Es entonces necesario trabajar en la mejor empleabilidad y el acompañamiento de la situación familiar por parte de las instituciones, con el objetivo de disminuir la tensión para el estudiante en sus obligaciones personales, para, por esta vía, permitirle concentrarse en la finalización de sus estudios.

Aunque el estudiante entiende que el éxito de sus estudios, especialmente en esta modalidad, radica en su compromiso y constancia, hay aspectos en los que una alumna como la cual entrevistamos, indica que en un principio eran una debilidad para ella, pero que la misma institución, a través de diferentes programas, se ha dedicado a fortalecer, como son las competencias digitales, las matemáticas y la lectoescritura. De esta manera, a pesar de tener responsabilidades familiares y laborales, la estudiante ha podido sortear las dificultades naturales

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

de estudiar, gracias a su compromiso, los espacios de fortalecimiento creados por la universidad y el acompañamiento de sus profesores.

**4.3.2. Estrato:** Guzmán et al. (2009) hablan de la necesidad de "crear programas de ayuda financiera para los estudiantes de estrato bajo y para los que provienen de otras ciudades e impulsar la orientación vocacional y profesional previa" (p.34), es así como, entendiendo que la población que accede a las instituciones virtuales proviene de los estratos dos y tres, es importante ahondar en la búsqueda de soporte financiero, además de buscar ayudas para suplir las falencias de orden técnico: equipos, internet y energía. A partir de ahí, es necesario acompañarlos para que se sientan cómodos con su carrera y para que puedan explotar sus potencialidades y cubrir sus debilidades en el programa que escogieron.

**4.3.3. Canales comerciales:** todos nuestros directivos entrevistados, a excepción de aquel que está construyendo su proyecto, encuentran en las redes sociales una herramienta útil para promocionar y posicionar sus instituciones. No obstante, uno de los directivos entrevistados encuentra en los medios *off-line*, como las charlas promocionales, el voz a voz y las vallas móviles, casi la mitad de los estudiantes que terminan por matricularse en su institución.

Sin embargo, hay que destacar que la promoción no debe quedarse en atraer a los estudiantes para que se matriculen. Acosta et al. (2018) nos muestran que el marketing de las universidades también está en la confirmación de las promesas con la entrega de un buen "producto", es decir, con la calidad educativa que terminan entregando.

En consecuencia, es importante alinear esa promoción de servicios con una formación que responda a esas expectativas que se les plantearon a los estudiantes, construyendo índices altos de recomendación por parte de los mismos estudiantes matriculados en la institución.

#### 4.4. Docentes

**4.4.1. Experiencia virtual:** Said Hung et al. (2015) adelantaron una investigación con estudiantes, docentes y directivos de escuelas de la región caribe, encontrando que solo un 4% de estas personas "refiere al uso TIC como herramienta para el desarrollo de las competencias de los estudiantes" (p.222) lo cual deja mucho espacio para valorar la importancia de la experiencia virtual, tanto en los docentes como guías de los encuentros académicos, como en aquellas personas que reciben la formación y quienes dictan las estrategias y asignan los recursos para los procesos de aprendizaje, sobre todo cuando todos los directivos entrevistados consideran este asunto como primordial para escoger sus docentes. Las instituciones, en consecuencia, deben buscar que el profesor domine perfectamente los equipos informáticos y la plataforma en la que se desarrolle el curso, ya que su ingreso a las clases requiere de ciertos pasos que, según Caballero, (2005) (citado por Vela *et al.*, 2017)), deben mostrar lo siguiente:

- Dominio básico de herramientas tecnológicas orientadas a procesos educativos.
- Dominio básico de herramientas tecnológicas que permiten la comunicación para apoyar procesos de aprendizaje.
- Versatilidad para adoptar los cambios tecnológicos y adecuarlos a las necesidades de su contexto educativo.
- Diseño de materiales didácticos para apoyar el proceso de aprendizaje, utilizando tecnologías.

**4.4.2. Experiencia docente:** En este punto los directivos entrevistados tienen diferentes opiniones, pues para un par de ellos es fundamental que los docentes cuenten con un mínimo tiempo de experiencia, mientras que, para los otros, este tema no es de mayor importancia. Otros prefieren que la experiencia de sus profesores sea en el sector real.

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

Si bien es cierto que esto depende de la estrategia docente que adopte la institución, González et al. (2017) citan la falta de experiencia del docente, como una de las mayores causas de deserción, por lo tanto, nuestra sugerencia es conformar cuerpos docentes heterogéneos, que sumen experiencia docente, con experiencia en el sector real y por supuesto, con diferentes niveles de formación que entiendan las necesidades de los estudiantes del pregrado y que le ayuden a “avanzar”, palabra utilizada por la estudiante cuando le preguntamos por los docentes. Para ella, hay un alto nivel de satisfacción con sus estudios cuando el profesor no solamente tiene un gran nivel de conocimiento disciplinar, sino también un excelente manejo de las herramientas para que no se sienta la falta de contacto presencial a la hora de transmitir un mensaje o de responder una duda.

### **4.5. Aspectos pedagógicos:**

**4.5.1. *Objetivos del aprendizaje:*** Murcia y Ramírez (2015) destacan la importancia del diálogo con el estudiante para que esta tenga mayor claridad sobre el programa y la institución en la que se está matriculando. Esto, acompañado de una buena orientación profesional, podría lograr disminuir los niveles de deserción, al disminuir el desconocimiento del nuevo estudiante sobre la malla curricular y el modelo pedagógico con el cual trabaja la institución.

A pesar de esto, cinco de los directivos entrevistados sienten que el estudiante no conoce las mallas curriculares de las instituciones, lo cual, desde sus puntos de vista es una falencia que debe ser superada. En este orden de ideas, es importante ofrecer capacitaciones a los asesores de admisiones, quienes son el primer contacto con el estudiante y quienes finalmente logran concretar el ingreso de un estudiante a un programa de su institución.

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

**4.5.2. Herramientas didácticas:** En la presencialidad y en la virtualidad es esencial enseñar a aprender (Vela et al. 2017) y para eso, es fundamental enseñar a usar las "herramientas para la búsqueda de información, el estudio y la consolidación de la información dentro de un grupo o comunidad de aprendizaje que es la misma institución educativa" (p.5).

Por eso, la institución debe procurar no solamente contar con cada vez más herramientas, sino también, como lo mencionaron algunos de nuestros entrevistados, deben promover el uso de estas.

**4.5.3. Aprendizaje en redes:** uno de nuestros entrevistados indica que la base de los procesos de aprendizaje en su institución se da a través del aprendizaje colaborativo, precisamente porque en la virtualidad el docente puede, citando a García (2019, p. 8), quien a su vez cita a varios autores, crear espacios de “Aprendizaje abierto, activo, interactivo, en comunidad, social y colaborativo, para un pensamiento crítico; aprendizaje flexible, innovador, creativo, conectado, personalizado, multidisciplinar, motivador, que incentive el aprender a aprender”, o lo que definen Vela et al. (2017) como un proceso creativo activo, con un contexto enriquecido, social y afectivo que permite desarrollar saberes y habilidades. Es decir, la sociedad digital en la educación virtual nos da una gran cantidad de herramientas, que les permiten a los estudiantes de las aulas virtuales ampliarlas al límite de redes de aprendizaje infinitas, que podrán crecer al ritmo de las motivaciones de todos los actores que quieran integrarse a la interacción de aprendizaje sin fronteras geográficos, El aprendizaje colaborativo "fortifica la idea que el aporte de dos o más individuos pueden dar un resultado más rico y acabado que la propuesta de uno solo" (Sayavedra et al., 2003, p.4).

El aprendizaje colaborativo ha surgido en la investigación como un elemento esencial en el proceso de aprendizaje objeto del documento, encontrándose como un elemento fundamental y

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

en primera instancia, difícil de lograr desde la virtualidad, pero finalmente, a través de la creatividad de la comunidad académica y del adecuado uso de las herramientas existentes para el aprendizaje, no solamente se descubre como alcanzable y muy propicio para encausar positivamente a los estudiantes ya que, como menciona uno de nuestros entrevistados: “tiene un efecto secundario, no solo en el aprendizaje sino en la retención, y es que los estudiantes no se sienten solos”.

**4.5.4. Estudios de caso:** (Sayavedra et al., 2003, p. 6) proponen el uso de casos reales, al igual que el aprendizaje colaborativo, como elementos fundamentales de los EVA (Espacios Virtuales de Aprendizaje), lo anterior, en línea con la propuesta de los directivos entrevistados, quienes propusieron este tipo de aprendizaje para promover el análisis y el espíritu crítico por parte de sus estudiantes, como elemento fundamental para graduar profesionales más cercanos a los requerimientos de la industria, y en esa medida, profesionales más satisfechos con su formación académica.

**4.5.5. Retroalimentación:** a pesar de que cuatro de los directivos destacan la importancia de la retroalimentación, ellos mismos señalan este ítem como un aspecto a mejorar. Según Escobar, "las variables sociales como la calidad de las interacciones del curso, sentirse solo, retroalimentación y disponibilidad del profesor, incidían significativamente en la permanencia o abandono que hacía el estudiante" (2015, p.10). Es así como, además de considerarse como un elemento importante dentro del proceso de aprendizaje en la educación virtual, constituye una variable fundamental en la retención de los estudiantes y, en consecuencia, las instituciones virtuales deben asignar recursos para que, desde este modelo educativo, y partiendo de las herramientas tecnológicas, se presenten soluciones a esta falencia identificada.

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

**4.5.6. Evaluaciones:** Las respuestas en las entrevistas nos permiten entender que varios de nuestros entrevistados entienden el concepto de flexibilidad en la evaluación como la revisión del cumplimiento de los objetivos de aprendizaje por parte de cada estudiante en diferentes instancias y comprendiendo que la virtualidad debe ofrecer variedad de espacios y alternativas para el individuo, es decir, como lo menciona nuestra primera directiva entrevistada, ser innovadores con respecto a la educación tradicional, esto, con el trabajo direccionado a entender en dónde está nuestro alumno en su entendimiento de conocimientos, conceptos y competencias de las clases, pero sin obligarlo a hacer esto en un solo momento o por un solo canal, alineándonos un poco con la necesidad que nos manifiesta García (2019), de que nuestros estudiantes quieren respuestas muy personalizadas a sus necesidades tiempo espaciales, de edad, de recursos y de medios.

Entonces, en este sentido, es necesario asumir una posición de entendimiento de la caracterización de nuestros alumnos, y de esta manera, crear horarios flexibles, tipos de evaluación flexibles, espacios variados de exámenes, todo con una mentalidad innovadora por defecto, sin partir de la idea de que, si no se hace como en la presencialidad, entonces no se hace con calidad, y sobre todo, no evaluar únicamente para calificar, sino también para “desarrollar la más psicopedagógica dando una importancia nuclear a las ayudas educativas y al feedback en un contexto virtual” (Barberà, 2016).

**4.5.7. Objetivos de formación:** tres de las instituciones, con menos de 10 años de haber sido creadas, nos hablan de una satisfacción con el modelo pedagógico, sin tener en cuenta una evaluación formal del mismo. Solo uno de los directivos entrevistados habla de una satisfacción plena con su modelo, a nivel de percepción y de autoevaluación.

La importancia de evaluar permanentemente el modelo pedagógico debe arrojar resultados constantemente para mejorar las debilidades y las sensaciones de los

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

estudiantes con respecto a sus inquietudes, ya que la incomodidad con el modelo se identifica como una de las principales razones para tomar la decisión de abandonar los estudios (Páramo y Correa, 2012, en Escobar, 2015).

Y teniendo en cuenta esa evaluación permanente del modelo, es una obligación de las instituciones innovar al ritmo de las oportunidades de la sociedad digital, y por supuesto, de las necesidades planteadas por los usuarios de las redes de aprendizaje.

**4.5.8. Acompañamiento al estudiante:** Izquierdo, Jiménez, González y Martínez (2018, p.8) ven que la retroalimentación y la respuesta oportuna por parte del profesorado y en general, del personal que debe responder a los requerimientos del estudiante, es determinante para que este último considere que está recibiendo una educación de calidad en contraprestación por su pago. En la práctica, en las instituciones a las que se encuentran vinculados los directivos entrevistados, se encontró que dos tienen esquemas establecidos para responder a esta necesidad del estudiante, y en las otras se tienen algunas reglas de tiempos máximos de respuesta o de canales para garantizar cercanía.

**4.5.9. Disponibilidad de la institución:** a pesar de la amabilidad establecida por las instituciones para darle respuesta a los estudiantes, los directivos entrevistados no tienen claro el “tono” de la respuesta que se le da al mismo, o manifiestan que su institución falla para responder oportunamente a las demandas de los estudiantes. Esto, teniendo en cuenta que la virtualidad es un canal que debe estar abierto 24 horas, ya que los estudiantes pueden tomar sus clases, foros o tareas en cualquier momento, y cuando lo hacen, pueden tener preguntas. Esta respuesta oportuna debe ser un imprescindible en la necesidad de responderle al estudiante sus requerimientos de la mejor manera, es decir, como lo menciona el último de nuestro entrevistados, debemos “migrar a una institución que esté al servicio las 24 horas”.

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

Es importante destacar que, teniendo en cuenta las respuestas que nos dieron los directivos entrevistados en torno al acompañamiento al estudiante y las recibidas para esta propuesta, podemos inferir que no hay gran claridad de su parte sobre una estrategia estructurada en lo que podríamos llamar atención al estudiante, lo cual en definitiva nos hace ser más incisivos en atender con la mayor decisión los asuntos que atañen al relacionamiento con el estudiante, para que no siga sucediendo lo que nuestra estudiante entrevistada dijo que le ha pasado en su pregrado virtual: no sabe con quién comunicarse, no sabe siquiera, quién es su coordinador académico o cuál es el conducto regular cuando tiene algún inconveniente..

**4.5.10. Contacto:** Durante toda la carrera el estudiante requiere un seguimiento continuo de su proceso, un acompañamiento que aumente sus niveles de satisfacción y que lo motive a recomendar la institución y el programa, sin embargo, como lo mencionan Guzmán et al. (2009), los esquemas de acompañamiento deben ser mucho más intensos en los primeros semestres, que es donde el individuo maneja más incertidumbre. Las cifras del SPADIES nos confirman que gran parte de la deserción se da durante los primeros semestres de estudio, y es por eso que, en esta etapa, las instituciones deben estar mucho más cercanas a los estudiantes, con el fin de solucionar sus inquietudes y disminuir las cifras de deserción en los dos años iniciales en la universidad.

### 4.6. Ciclo de vida del programa

**4.6.1. Actualidad del currículo:** Es necesario establecer un proceso más flexible en los currículos que ofrecen las instituciones. Para Malagón (2006), la relación entre la institución y la docencia se da a través del currículo, y según las respuestas que nos dan algunos de los directivos entrevistados, es difícil mantener los currículos actualizados, sobre todo en estos programas de tecnología, porque un currículo actualizado a la fecha de hoy, probablemente necesite una

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

revisión y una actualización más constante (cada 3 o 4 años) si se compara con otros programas. Además, teniendo en cuenta que los estudiantes se gradúan en 4 o 5 años y que los registros se renuevan cada 7 años, es muy probable que la teoría y la práctica de una competencia cambien cuando el estudiante finaliza sus estudios y que esta solo sea actualizada un par de años después de que este se está graduando.

**4.6.2. Denominación de los programas:** La denominación de los programas se adapta a la generalidad de sus contenidos y está muy limitada a los programas que maneja dentro del SNIES el MEN. Sin embargo, muy alineado con el punto anterior, en los programas asociados con la formación de nuevas tecnologías y temáticas de las TIC, es importante, de acuerdo al modelo eMM (e-learning Maturity Model) mencionado por Marciniak y Gairín (2017), darle al programa, entre otras cosas, contexto sobre los destinatarios del mismo y liderazgo, es decir, empezar no solamente desde los contenidos y los currículos, sino también tomándonos libertades y flexibilidades para cambiar y mejorar, aspectos que en la industria tecnológica son muy necesarios por su evolución constante y permanente.

**4.6.3. Autoevaluación:** Marciniak y Gairín (2017) se remiten al modelo eMM creado por Marshal en 2004, el cual permite hacer una evaluación de los programas virtuales, invitando a las instituciones a hacer autoevaluaciones y renovaciones encaminadas a la búsqueda permanente de la calidad.

Todas las instituciones, según los directivos entrevistados, entienden que este proceso es necesario y que está sujeto a las directrices del Ministerio de Educación, sin embargo, la sugerencia sería, por lo menos en los programas de nuevas tecnologías y las TIC, que los procesos de renovación sean guiados por modelos como el eMM o "UNIQUe (European University Quality in eLearning) diseñado por la European Foundation for Quality in eLearning

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

(EFQUEL)" (Marciniak y Gairin, 2017, p. 6), destacados en países europeos y por lo tanto, con un éxito demostrable en este tipo de gestiones. Incluso, nuestra propuesta llega hasta el punto de invitar a estas instituciones a ser los encargados de guiar y acompañar los procedimientos y los indicadores que se le exijan a las IES, para, con el liderazgo de una organización –un organismo multilateral, por ejemplo– que conozca la educación en el país y en Latinoamérica, establecer las rutas de la calidad de los programas virtuales de las instituciones colombianas a través del área de fomento del MEN.

### 5. Conclusiones

- Las instituciones deben buscar sistematizar sus procesos de cara al estudiante y a nivel interno, adaptando en este proceso sus herramientas y su gente a las nuevas tecnologías y a los requerimientos de la virtualidad, con el propósito de ser más eficientes y con mayor disposición a crear procesos propios de programas o instituciones virtuales, y no hacerlos de una u otra manera, porque así funcionaban en otro tipo de institución.
- Las instituciones de educación superior, presenciales, a distancia o virtuales, deben tener claro que la dinámica de la formación de profesionales va mucho más allá de la docencia, e incluso de las funciones sustantivas. Las instituciones de educación superior responden hoy a una demanda que es mucho más exigente, plural y cambiante, por lo tanto, la oferta de los programas formales y no formales debe extenderse a buscar respuestas muy dinámicas a los mercados en términos de precio, tiempo y contenidos. Los estudiantes hoy en día buscan pertinencia, entendida esta última a través de la manera en que (Malagón, 2006) las relaciones entre la institución y el entorno generan respuestas oportunas y adecuadas al sector productivo.

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

- El estudiante de universidad virtual tiene diferentes perfiles: padre de familia, bachiller que se paga sus estudios, bachiller que le financian sus estudios, empleado que cursó sus estudios previos hace mucho tiempo, emprendedores entre otros muchos, y la respuesta de las instituciones debe ser tan variada como sus estudiantes, porque así mismo es la competencia, variada y tenaz en términos de precio y calidad. Entonces, las instituciones de educación superior que ofrecen programas virtuales, específicamente en los campos de las tecnologías de la información, no pueden ser inferiores al reto y deben responder con calidad, diversidad y flexibilidad, exigiéndole incluso al MEN, acompañamiento y fomento a este reto.
- Los estudiantes se proyectan a sí mismos en términos que nuestros directivos han entendido y le proporcionan las herramientas para que estos lleguen a cumplir sus metas, sin embargo, en las disciplinas de la tecnología, el autoaprendizaje y la educación no formal, hoy en día tienen más cerca la capacidad de darles respuestas más efectivas, aunque todavía insuficientes, a la industria, con programas de actualización que se convierten en formación para el cumplimiento de un oficio o la certificación de saberes para la obtención de un empleo o el aumento de salarios, lo que es, a la postre, uno de los principales objetivos del alumno. Sin embargo, en estos programas la brecha entre la formación de las universidades y las necesidades de una creciente industria TIC, es cada vez mayor, y seguirá aumentando en la medida en que esta formación no sea más flexible y falta de prospectiva en términos de acompañar las necesidades actuales y presentes de los empleadores.

Desde la literatura se considera que cada vez hay más estudiantes que prefieren aprender en línea (Aslanian & Clinefelter, 2016) y que estos, además del costo al momento de adquirir una formación, se sienten atraídos por: 1. El reconocimiento de estudios previos; 2. La validación de conocimientos obtenidos de manera independiente (o por fuera de la educación formal); y

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

3. La certificación de competencias adquiridas en el marco de la misión laboral de una organización, en un determinado tiempo.

- El estudiante de educación virtual es un estudiante que requiere de un compromiso y una disciplina diferentes a las de un estudiante en modalidad presencial, fundamentalmente porque en muchos casos la motivación para finalizar sus tareas, organizar grupos de trabajo y encontrar las herramientas adecuadas para lograr sus objetivos y superar las dificultades está ahí, pero debe buscarse de manera más proactiva, no en un campus físico y en el contacto natural de este con el resto de la comunidad académica, sino en una plataforma que así como le da autonomía para buscar sus soluciones, también lo obliga a encontrarlas en la medida en que su disciplina y la asimilación de las herramientas tecnológicas se lo permitan.
- La virtualidad, en sí, es una modalidad que en principio no tiene fronteras físicas, y en ese sentido, las instituciones deben estar listas para darse a conocer, ya no como una institución que corresponde a un espacio físico, sino como una organización que se da a conocer y está disponible en el momento, lugar y situación que sea propicio para quien quiere estudiar, encontrando la manera de conectarse con aquel que se matricula para estos programas con pertinencia en temáticas y logística, ofreciéndole respuestas oportunas, amables y cada vez más personalizadas.

En un país de regiones como Colombia, la virtualidad se convierte en una potente herramienta para disminuir la inequidad llegando a los estudiantes en zonas donde no hay educación superior, pero entendiendo, por supuesto, las particularidades de esta en términos de idiosincrasia y acceso a las herramientas de formación, correspondiendo de esta manera a un concepto como la ubicuidad y permitiéndole al estudiante ampliar su horizontes creando redes

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

de aprendizaje, que en principio establecen un espacio propicio para el aprendizaje colaborativo y que posteriormente se convierten en oportunidades.

- Si los funcionarios de una institución de educación con programas virtuales deben entender las claves de la educación virtual, aún más presente deben estar estas claves para las áreas académicas, que deben ofrecer al estudiante modelos de formación y evaluación que se adapten a sus necesidades, deseos y exigencias, encontrando y buscando contactos con la comunidad académica de manera que permitan acercarse al estudiante y al deseo de este de permanecer en la institución, porque es más atractiva que la competencia directa en términos de facilidad, calidad y conveniencia para su vida personal y profesional.
- La virtualidad en Colombia ha llegado con el aprendizaje que han tenido otros países en esta misma modalidad y con el aprendizaje propio de las modalidades presenciales y a distancia. Con este insumo debemos tener claro que esta modalidad no es aquella que aparece para desplazar a las otras modalidades, sino como aquella que, con un sinfín de herramientas le está dando la oportunidad de estudiar a muchas personas, que por razones de disponibilidad o disposición, antes no podían o no querían acceder a la educación superior.  
En esa medida, ese universo de aspirantes es inmenso, pero tampoco es infinito y mucho menos es para cualquiera, por eso, las universidades deben entender desde el momento mismo que captan a un estudiante, que deben acompañarlo y darle claridad sobre las virtudes de su programa, pero también de las exigencias y las limitaciones de este.
- Conceptualmente, y de acuerdo con las anteriores conclusiones, hemos establecido una serie de elementos que, de una u otra manera, las instituciones deben tener en cuenta a la hora de crear un vínculo con los estudiantes para que estos se sientan motivados a entrar y mantenerse en la institución:

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

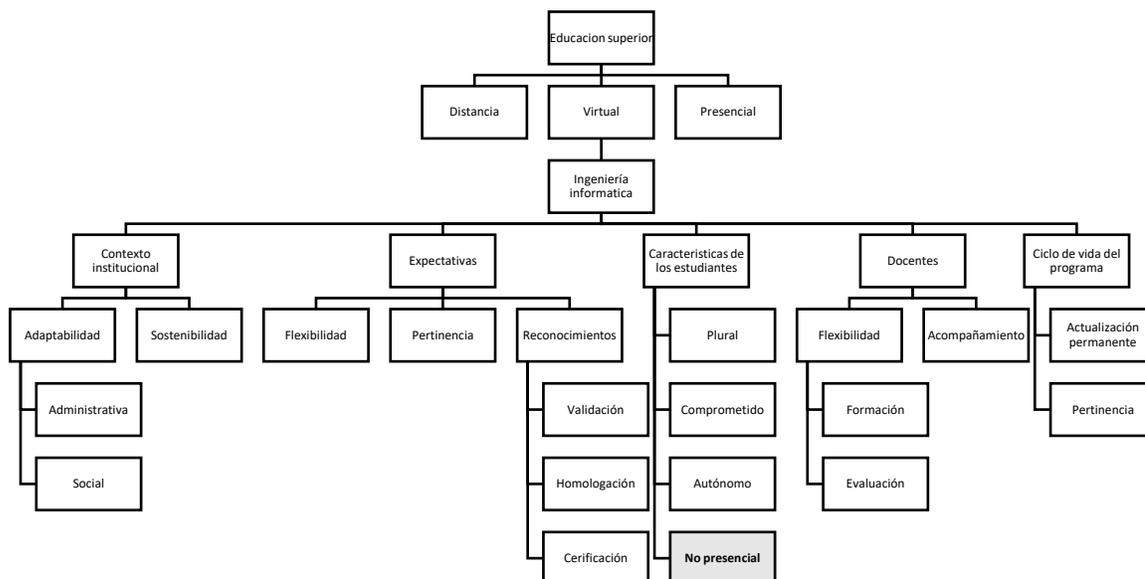


Figura 3: Mapa de motivaciones

- En principio, el análisis parte de un programa como ingeniería informática en modalidad virtual. Después, a través de entrevistas a directivos de educación superior relacionados con este programa y a una estudiante de ingeniería informática virtual, y bajo el contexto de las seis dimensiones de calidad de Marciniak y Gairin (2017), se hicieron una serie de propuestas para aumentar la demanda en la matrícula, de manera que estimulen la permanencia de los estudiantes de ingeniería informática y afines –en modalidad virtual– en Colombia. Estas propuestas están enfocadas en la importancia de fortalecer a la institución en su capacidad de adaptarse, tanto en términos administrativos, como sociales, encaminando este proceso muy de la mano con herramientas tecnológicas, y en plena consonancia con Yong et al. (2017, p.17), para así facilitarle la vida a nuestros estudiantes y la sistematización de procesos. Igualmente, hay un enfoque en fortalecer a la institución a través de la búsqueda de la sostenibilidad, por medio de la búsqueda permanente de ingresos con financiamiento

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

adecuado para los estudiantes, búsqueda de oportunidades de nuevos ingresos y la actualización permanente de la oferta formal académica de la institución.

Por otro lado, se hace un análisis sobre la importancia de disminuir la brecha entre lo que espera el estudiante en términos de flexibilidad y pertinencia de la oferta. Esto permite constituir una institución que ofrece facilidades en el proceso formativo a la hora de evaluar al estudiante, pero también a la hora de entregarle una propuesta muy cercana a las necesidades específicas de cada educando y de la industria que espera recibir a ese profesional (Malagón, 2006). Así mismo, y muy alineado con lo anterior en términos de oportunidad con la demanda, el aspirante, según (Aslanian & Clinefelter, 2016), espera que todo su recorrido personal, académico y laboral, sea tenido en cuenta a la hora de iniciar sus estudios.

Esta disposición a la apertura de parte de la institución tiene una razón fundamental: todos los estudiantes son diferentes y su pluralidad se manifiesta en la gran amplitud de características que identificamos con los directivos, desde la edad hasta la ubicación de los estudiantes, pasando por los resultados que cada uno de ellos espera obtener en el programa.

Finalmente, al satisfacer estas necesidades de los estudiantes y teniendo claro un elemento en común, como lo es el hecho de que son personas que escogieron la virtualidad, vamos a tener un estudiante autónomo y comprometido con sus estudios que superará, con el acompañamiento de un equipo de docentes preparado y dispuesto a cambiar para mejorar siempre, todos los obstáculos que pueda enfrentar y terminará graduándose.

Ahora, según Malagón (2006), la relación entre la institución y la docencia se da a través del currículo y es por eso que este debe estar sujeto permanentemente a la crítica, para que siempre esté sometido a un proceso de mejoramiento continuo.

## 6. Referencias

- Acuña, C. (2018). *Deserción escolar en educación a distancia: datos de estudio. Vinculando*, 10–18.
- Akeusola, O., Omolara, D. y Iyere, T. (2011). Analytical Studies of Various Marketing Approaches That Could Assist the Growth of Educational Programmes of the Open and Distance Learning Institutions. *Ijar.Lit.Az International journal of academic research*, 3(3), 700–705.
- Almaraz, F., Maz, A. y López C. (2017). Analysis of the digital transformation of Higher Education Institutions. A theoretical framework. *Edmetic*, 6(1), 180–201. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v6i1.5814>
- Alderete, M. (2012). ICT and productivity in service industries in Colombia. *Lecturas de Economía*, (77), 163–188.
- Aslanian, C. y Clinefelter, D. (2016). Online College Students 2012. *Aslanian Market Research*.
- Barak, M., Watted, A. y Haick, H. (2016). Motivation to learn in massive open online courses: Examining aspects of language and social engagement. *Computers and Education*, 94, 49–60. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.11.010>
- Barberà, E. (2016). Aportaciones de la tecnología a la e-Evaluación. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (50). Recuperado de <https://doi.org/10.6018/red/50/4>
- Barbosa, I. L., y Pinzón, D. M. (2013). Determinantes de Deserción Universitaria Incidencia. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. Recuperado de <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Bonvillian, W. B., & Singer, S. R. (2013). The online challenge to higher education. *Issues in Science and Technology*, 29(4), 23-30.
- Bonet J. y Meisel, A. (2018). Polarización del ingreso per cápita departamental en Colombia, 1975-2000. *Ensayos Sobre Política Económica*, (54), 12–43. Recuperado de <https://doi.org/10.32468/espe.5401>
- Bryant, A. (2013). In Head-Hunting, Big Data May Not Be Such a Big Deal. Recuperado de *The New York Times website*: [https://www.nytimes.com/2013/06/20/business/in-head-hunting-big-data-may-not-be-such-a-big-deal.html?pagewanted=1&\\_r=0&smid=tw-nytimesbusiness&partner=socialflow](https://www.nytimes.com/2013/06/20/business/in-head-hunting-big-data-may-not-be-such-a-big-deal.html?pagewanted=1&_r=0&smid=tw-nytimesbusiness&partner=socialflow)
- Cajiao, F. (2018). Disminución en matrícula universitaria responde a desinterés en estudiar a

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

- cambio de trabajar. Recuperado de <https://www.universidad.edu.co/disminucion-en-matricula-universitaria-responde-a-desinteres-en-estudiar-a-cambio-de-trabajar/>
- Chona, I. (2015) Experiencia del uso de las TIC en universidades colombianas. Recuperado de: <https://racionalidadltda.wordpress.com/2015/11/11/experiencia-del-uso-de-las-tic-en-universidades-colombianas/>
- DANE. (2018). Producto Interno Bruto (PIB) Base 2015. Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-trimestrales>
- Departamento Nacional de Planeación (2018). Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022. *Departamento Nacional de Planeación*, 861. Recuperado 30 de agosto de 2019 de <https://www.dnp.gov.co/DNPN/Paginas/Bases-del-Plan-Nacional-de-Desarrollo.aspx>
- EAN (2019) Acreditaciones y certificaciones. En internet: <https://universidadean.edu.co/la-universidad/acreditaciones-y-certificaciones>
- El observatorio de la universidad colombiana. (2019). ¿Hay crisis en la demanda de estudiantes a la educación superior? Recuperado de: El observatorio de la universidad colombiana website: <https://www.universidad.edu.co/hay-crisis-en-la-demanda-de-estudiantes-en-la-educacion-superior/>
- El Tiempo. (2017, diciembre 17). El 98 por ciento del país ya está conectado a internet. *Tecnología*. Recuperado de <https://www.eltiempo.com/tecnosfera/novedades-tecnologia/cobertura-de-internet-en-colombia-llego-al-98-por-ciento-165716>
- Acosta Ruiz, K. G., Camacho Gómez, M., & Zapata Cortes, J. A. (2018). Marketing de universidades, ¿Oferta educativa o imagen? *Original*, 56–67.
- Alderete, M. (2012). ICT and productivity in service industries in Colombia. *Lecturas de Economía*, (77), 163–188.
- Almaraz Menendez, F., Maz Machado, A., & Lopez Esteban, C. (2017). Analysis of the digital transformation of Higher Education Institutions. A theoretical framework. *Edmetic*, 6(1), 180–201. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v6i1.5814>
- Barberà, E. (2016). Aportaciones de la tecnología a la e-Evaluación. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (50). <https://doi.org/10.6018/red/50/4>
- Barbosa, I. L., & Pinzón, D. M. (2013). DETERMINANTES DE DESERCIÓN UNIVERSITARIA Incidencia. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Bonet-Morón, J. A., & Meisel-Roca, A. (2018). Polarización del ingreso per cápita

APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

- departamental en Colombia, 1975-2000. *Ensayos Sobre Política Económica*, (54), 12–43. <https://doi.org/10.32468/espe.5401>
- El Heraldo. (2019, February 6). MinTic dice que quiere cerrar brecha en acceso a internet. *ELIANA AVENDAÑO*. Retrieved from <https://www.elheraldo.co/barranquilla/mintic-dice-que-quiere-cerrar-brecha-en-acceso-internet-595430>
- Escobar, A. E. (2015). Relación entre el uso de técnicas de estudio y la Deserción De Estudiantes En Asignaturas E-learning. *Etic@net*, 1, 25.
- European Commission. (2017). Digital Inclusion and Skills in the EU 2017. Retrieved from <https://blogs.imf-formacion.com/blog/tecnologia/asi-ha-evolucionado-el-sector-tic-en-colombia-201902/>
- García, C. (2018). La mercantilización de la educación superior en Colombia - The Mercantilization of Higher Education in Colombia -, *Revista Educación y humanismo*, 20(34), 36–58.
- García, L. (2017). Educación a distancia y virtual: calidad, disrupción, aprendizajes adaptativo y móvil. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 20(2), 9. Recuperado de <https://doi.org/10.5944/ried.20.2.18737>
- González Castro, Y., Manzano Durán, O., & Torres Zamudio, M. (2017). Riesgos de deserción en las universidades virtuales de Colombia, frente a las estrategias de retención. *Libre Empresa*, 14(2), 177–197. <https://doi.org/10.18041/1657-2815/libreempresa.2017v14n2.3038>
- Guzmán, C., Durán, D., Franco, J., Castaño, E., Gallón, S., Gómez, K., & Vásquez, J. (2009). Deserción estudiantil en la educación superior colombiana. Metodología de seguimiento, diagnóstico y elementos para su prevención.
- Gutiérrez, L. M. H. (2016). El factor de la formación: clave en el desarrollo tecnológico del sector TIC (Doctoral dissertation, Universidad de León).
- Hernández, F. A. L., & Pérez, M. M. S. (2016). Factors of mobile learning acceptance in higher education. *Estudios Sobre Educacion*, 30, 175–195. <https://doi.org/10.15581/004.30.175-195>
- Hidalgo, L. M. (2016). *El factor de la formación: clave en el desarrollo tecnológico del sector TIC* (Universidad de León). Retrieved from <https://bit.ly/2T1Smte>
- Izquierdo, A., Jiménez, A. I., González, I., & Martínez, M. P. (2018). Determinantes de la experiencia de cliente en e-servicios: el caso de las universidades virtuales. *TCyE CEF*, 9, 11–33.

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

- Malagón, L. A. P. (2006). La pertinencia en la educación superior: elementos para su comprensión Consideraciones generales. *Revista de La Educación Superior*, XXXII (2003), 1–25. Retrieved from [http://www.anuies.mx/servicios/p\\_anuies/publicaciones/revsup/127/03.html](http://www.anuies.mx/servicios/p_anuies/publicaciones/revsup/127/03.html)
- Marcelo, C. (2008). Formación docente a través de estrategias de aprendizaje abierto y a distancia. - *Quality Assesment for Full Teaching Training Programmes Through Open and Distance Learning Strategies*-, 1–6.
- Marciniak, R., & Gairín Sallán, J. (2017). Dimensiones de evaluación de calidad de educación virtual: revisión de modelos referentes. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(1), 217. <https://doi.org/10.5944/ried.21.1.16182>
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia –Mineducación- (2019) Educación virtual o educación en línea. Recuperado el 30 de agosto de 2019 de [https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-196492.html?\\_noredirect=1MINTIC](https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-196492.html?_noredirect=1MINTIC).
- (2018a). *Conozca las profesiones TIC más solicitadas en Colombia*. Recuperado el 20 de julio de 2019 de <https://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-72451.html>
- MINTIC. (2018b). MinTIC abre convocatoria para estudiar carreras virtuales en Tecnologías de la Información. MinTIC abre convocatoria para estudiar carreras virtuales en Tecnologías de la Información Recuperado el 20 de julio de 2019 de: <https://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-73329.html>
- Murcia, N. E., & Ramírez, P. J. (2015). Reasons for Student Attrition in Postgraduate Virtual Programs: Case Revision and Considerations from Educational and Relational Marketing for Retention Programs. *RED - Revista de Educación a Distancia*, 15(45), 23. Retrieved from <http://www.um.es/ead/red/45>
- Ospina Díaz, M. R., & Sanabria Rangel, P. E. (2016). Un enfoque de mercadeo de servicios educativos para la gestión de las organizaciones de educación superior en Colombia: el modelo migme. *Revista Facultad de Ciencias Económicas*, 18(2), 107–136. <https://doi.org/10.18359/rfce.2275>
- Piñeros, K. B. (2018). Por cada colombiano, hay 1,2 líneas móviles activas según el MinTIC. *La Republica*, p. Comunicaciones.

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

- Politécnico Grancolombiano (2017) Programa del #PoliVirtual recibe acreditación de alta calidad. En internet: <https://www.poli.edu.co/content/programa-del-polivirtual-recibe-acreditacion-de-alta-calidad>Portal Pulzo. (2019, Abril). 8 razones de “brutal” caída en matrículas de universidades, y se dieron cuenta tarde. Recuperado de: <https://www.pulzo.com/economia/razones-brutal-caida-matriculas-universidades-PP675191>
- Ravelo, D. (2018) ¿Por qué está aumentando la educación virtual en el país?. *El Tiempo*. Recuperado de <https://www.eltiempo.com/vida/educacion/asi-va-la-educacion-virtual-en-colombia-177598>
- Revista Dinero. (2018, septiembre). Solo el 28% de las conexiones móviles en Colombia son 4G. Recuperado de: <https://www.dinero.com/pais/articulo/cifras-de-consumo-de-internet-movil-en-colombia/262116>
- Robles, B. (2011). La entrevista en profundidad: una técnica útil dentro del campo antropológico. *Cuicuilco*, 18(52),39-49. 1405-7778. Recuperado 20 de abril de 2020 de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=351/35124304004>
- Ruiz, K. G. A., Gómez, M. C., & Cortes, J. A. Z. (2018). Marketing de universidades, ¿Oferta educativa o imagen? *Hitos de ciencias económico administrativas*, (68), 56-67.
- Said, E., Irirarte, F., Valencia, J., Borjas, M., Ordoñez, M., Arellano, W., ... & Jabba, D. (2015). Hacia el fomento de las TIC en el sector educativo en Colombia. Uninorte. Colombia.
- Sayavedra, C., Ozollo, F., & Sayavedra, C. (2003). El aprendizaje en los entornos virtuales de la educación universitaria. *Serie Documentos de Cátedra*, 010, 1–8.
- TICJOB Colombia. (2018). Así ha evolucionado el sector TIC en Colombia. Recuperado de <https://blogs.imf-formacion.com/blog/tecnologia/asi-ha-evolucionado-el-sector-tic-en-colombia-201902/>
- SNIES (2016-2017). Primer curso 2016-2017). Recuperado el 1 de mayo de 2019 de <https://hecaa.mineduacion.gov.co/>
- SPADIES (2019) Sistema Para la Prevención de la Deserción en Educación Superior. ESTADÍSTICAS DE DESERCIÓN. Recuperado de <https://www.mineduacion.gov.co/sistemasinfo/spadies/>
- TICJOB Colombia. (2018). Así ha evolucionado el sector TIC en Colombia. Recuperado de <https://blogs.imf-formacion.com/blog/tecnologia/asi-ha-evolucionado-el-sector-tic-en->

## APRENDIZAJE VIRTUAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y AFINES

colombia-201902/

- Universia. (2018). Ingeniería informática, una de las carreras más demandadas. Recuperado de:  
<http://noticias.universia.es/educacion/noticia/2018/02/16/1158038/ingenieria-informatica-carreras-demandadas.html>
- Vela, P. A., Ahumada de la Rosa, V. D. R. y Guerrero, J. H. (2017). Conceptos estructurantes de la educación a distancia. *Revista de Investigaciones UNAD*, 14(1), 115.  
<https://doi.org/10.22490/25391887.1349>
- Yong, E., Nagles, N., Mejía, C. y Chaparro, C. E. (2017). Evolución de la educación superior a distancia: desafíos y oportunidades para su gestión. *Revista Virtual Universidad Católica Del Norte*, (50), 80–105. Recuperado de  
<http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/814/1332%0D>