

### Cómo citar este artículo

Ladino Camargo, D. F., Bejarano Ávila, B. P., Santana Cortés, L. O., Martínez Contreras, O. y Cabrera Feo, D. F. (2018). Diseño de aprendizaje a partir de las posibilidades de las ecologías de aprendizaje en educación superior. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (53), 35-52.

## Diseño de aprendizaje a partir de las posibilidades de las ecologías de aprendizaje en educación superior<sup>1</sup>

Learning design based on the possibilities of learning ecologies in higher education

**Deivi Fernando Ladino Camargo**

Fundación Universitaria del Área Andina  
dladino6@areandina.edu.co

**Leonardo Orlando Santana Cortés**

Universitaria Agustiniana  
Fac.evu@uniagustiniana.edu.co

**Bertha Paola Bejarano Ávila**

Universitaria Agustiniana  
paola.bejaranoa@uniagustiniana.edu.co

**Oscar Martínez Contreras**

Universitaria Agustiniana  
oscar.martinez@uniagustiniana.edu.co

**Diego Fernando Cabrera Feo**

Universitaria Agustiniana  
diego.cabreraf@uniagustiniana.edu.co

**Recibido:** 06 de julio de 2017

**Evaluado:** 03 de abril de 2018

**Aprobado:** 24 de abril de 2018

## Resumen

El diseño de aprendizaje ha tomado valor en las últimas décadas como elemento articulador, para dar respuesta a las necesidades y problemáticas en el aula; incluso, va de la mano con la renovación de las prácticas educativas en los procesos de enseñanza-aprendizaje, más aún cuando se realiza la integración de TIC, puesto que amplía las posibilidades por sus múltiples configuraciones. El estudio aplica instrumentos cuantitativos para la creación de categorías de análisis que evidencian el uso de dispositivos y tecnologías para la academia, por medio de una encuesta online. Además, el artículo presenta los hallazgos del ecosistema educativo digital y las ecologías de aprendizaje de los estudiantes de la Universitaria Agustiniana –Unigustiniana– como herramienta para la formulación, desde la perspectiva del diseño de aprendizaje, de propuestas formativas pertinentes a dicho contexto. Finalmente, se identifica la necesidad de reconfigurar los ecosistemas educativos hacia lo digital, donde el diseño de aprendizaje apremie lo pedagógico y académico, pero sin desestimar el entretenimiento y la cohesión social como motivadores del alumnado.

**Palabras clave:** Diseño de aprendizaje, Ecología de aprendizaje, Ecosistema educativo digital.

<sup>1</sup> Ecología del aprendizaje y Escenarios híbridos. Perspectivas y retos para la formulación de alternativas metodológicas de formación en la Universitaria Agustiniana. Contexto institucional: Universitaria Agustiniana Unigustiniana. Línea de investigación en pedagogía y didácticas.

## | Abstract

The learning design has taken value in the last decades as a connecting tool to respond to the classroom needs and problems. The learning design works with the educational practices in teaching-learning processes, even more when the integration of ICT and its multiple configurations expands possibilities. The study applies quantitative instruments to create categories of analysis that evidence the use of devices and technologies for academic purposes through an online survey. The article presents the findings of the digital educational ecosystem and the learning ecologies of the Augustinian University UNIAGUSTINIANA'S students as a tool for the formulation of pertinent and formative proposals from the learning design perspective in this context. The need to reconfigure the educational ecosystems towards the digital was identified, where the learning design encourages the pedagogical and academic, but without disregarding the entertainment and the social cohesion as students' motivators.

**Keywords:** Learning design, Learning ecology, Digital educational ecosystem.

## | Introducción

*La enseñanza es como la jardinería, debemos crear el entorno correcto para que todo se desarrolle adecuadamente.*

– Tony Bates, 2015

La educación superior contemporánea tiene como desafíos la formación a lo largo de la vida (Griffin, 1999), la colaboración (Siemens & Baker, 2010), la interacción formativa (Flores y De Arco, 2012), la flexibilidad curricular (Sakhieva et al., 2015), la movilidad académica (Sakhieva et al., 2015), y el aprendizaje híbrido (Osorio & Duart, 2012). No obstante, estos desafíos deben abordarse desde una visión holística y axiológica que fomente la crítica y la reflexión; es allí donde el diseño de aprendizaje cobra importancia, más allá de lo instruccional.

Una forma parcial de atender los desafíos corresponde a la educación potenciada por las tecnologías y las pedagogías emergentes (Adell y Castañeda, 2012), en razón a que permiten permear a una comunidad en particular (para este estudio, una institución de educación superior), con necesidades específicas y posibilidades limitadas.

Bajo ese contexto se evidencia el aprovechamiento de las ecologías de aprendizaje en el diseño de aprendizaje, debido a sus prestaciones ajustables – auto configurables según la experiencia del estudiante y el propósito formativo del profesor (Adell y Castañeda, 2013).

Paralelamente, se debe resaltar la expansión y ampliación de los escenarios de aprendizaje como consecuencia de la incorporación de TIC, ya que ha permitido emerger diferentes formas de interacción formativa, donde los ecosistemas educativos digitales y las ecologías del aprendizaje se convierten en fenómenos de estudio para las instituciones educativas, en procura de la mejora continua, y donde el diseño de aprendizaje representa una metodología para la re significación del quehacer educativo, desde la multivariabilidad que emerge de las dimensiones: pedagógica, comunicativa, tecnológica y de su gestión, en aras de la innovación educativa y el diseño de experiencias de aprendizaje significativas.

## | Consideraciones contextuales

Vivimos en una era en la que la información y el conocimiento tienden a duplicarse cada vez en menos tiempo (Kurzweil, 2005); esto afecta directamente los momentos (tiempo-espacio) y las estrategias de enseñanza- aprendizaje. En este sentido, se requiere de propuestas pedagógicas que aprovechen el potencial móvil, adecuando los métodos a las nuevas formas de interacción social, no solo como propuestas de innovación tecnológica, sino como alternativas que ofrecen mejoras en los niveles de asimilación de los contenidos, por parte de los estudiantes (Torres, Infante y Torres, 2015). Es imprescindible identificar posibilidades y plantear alternativas metodológicas que, desde el diseño de aprendizaje, reconfiguren las ecologías y escenarios de aprendizaje, puesto que son los más empleados por sus prestaciones didácticas, pedagógicas, comunicativas y educativas.

En Colombia se han venido adelantando planes y proyectos de incorporación estratégica de las TIC en las Instituciones de Educación Superior (en adelante IES), en razón a que el sistema de créditos académicos se basa en el desarrollo de actividades directas con el acompañamiento del profesor, y otras actividades de auto aprendizaje individual o grupal de manera independiente. En ese orden, el estudiante tiene para 1 crédito académico: 16 horas de trabajo dirigido con el profesor, y el doble como trabajo independiente; en este último aspecto, las IES han venido incorporando herramientas tecnológicas para poder sistematizar el apoyo a la presencialidad y el trabajo independiente.

Estos escenarios han sido modificados por el fenómeno de implementación tecnológica de los últimos años, así como la masificación de uso de dispositivos móviles, uso de sistemas de gestión de aprendizaje o LMS (por sus siglas en inglés), y gestores de contenidos educativos. En estos dos últimos sistemas de gestión se evidencia el empleo progresivo de materiales educativos digitales y de software social, tales como Apps, *social media*, entre otras herramientas web 2.0. Estos agregan - aumentan las posibilidades de interacción formativa (actividades individualizadas - actividades socializadas, (Park, 2011)), basadas en ecologías de aprendizaje. Sin embargo, estas posibilidades requieren ser adoptadas en la docencia en prácticas pedagógicas, desde la perspectiva del diseño de aprendizaje, puesto que cada día se ve más cómo se cierra la denominada brecha digital y se observa la demanda de este tipo de propuestas por parte de los estudiantes y, en general, por la comunidad académica.

A su vez, se crean itinerarios de formación en herramientas digitales, particularmente en la producción básica de material educativo digital, sin lineamientos para el diseño de aprendizaje, lo que evidencia la escasa integración tecno-pedagógica de los recursos y herramientas tecnológicas en la educación superior. Se ha determinado que el aprendizaje es afectado por las herramientas que emplea, y, de forma recíproca, las herramientas de aprendizaje son modificadas por las formas como se utilizan (Kearney, Schuck, Burden & Aubusson, 2012); esto refleja una relación profunda entre los conceptos y los medios, y la necesidad de que los modelos de enseñanza-aprendizaje cuenten con una visión sistémica (Torres et al., 2015).

## | Del diseño instruccional al diseño de aprendizaje

El diseño instruccional, como se conoce en las últimas tres décadas, emerge de la psicología conductista y de la ingeniería de sistemas, que influyen en las ciencias del diseño. El proceso de diseño general de todas las ciencias del diseño (como la ingeniería o las tecnologías de la información), está basado en una metodología que incluye fases de organización, desarrollo y evaluación (Clark 2002; Molenda, 1997).

De tal manera que se puede comprender como un proceso sistemático que tiene como resultado un producto funcional. A su vez, el diseño instruccional está basado en modelos de procesos, teorías prescriptivas, teorías descriptivas, y basan su práctica en las teorías de instrucción empleadas para la acción formativa. Entre estos modelos sobresale ADDIE, ASSURE, Prototipización rápida y 4C/ID.

Así las cosas, el diseño de aprendizaje pretende ir más allá del diseño instruccional, en la medida que su objetivo es crear un aprendizaje efectivo, eficiente, atractivo y accesible, a partir de la experiencia formativa del estudiante y su relación con su entorno (Koper & Tattersall, 2005). El diseño de aprendizaje consiste en la creación de actividades secuenciales, tales como planificación de horarios, escritura, preparación de los materiales, determinación de las tareas de evaluación y necesidades de los estudiantes (Berggren et al., 2005). En este tipo de diseño, además, es importante determinar cuáles diseños son más efectivos para un grupo determinado, en razón de los conocimientos, dominios y objetivos de aprendizaje, así como las experiencias previas del aprendiz (Boud & Prosser, 2002).

Para Koper & Tattersall (2005), el centro del diseño de aprendizaje es la Unidad de Aprendizaje que puede ser un curso, un tema, un módulo o una actividad, y que se compone de tareas, recursos y soportes, los cuales pueden ser empaquetados bajo el estándar IMS (*Instruction Management Systems*). El diseño de aprendizaje puede implicar la modificación de un curso en un LMS, junto con la revisión de material, incorporar contenidos nuevos o probar nuevas estrategias pedagógicas. Así mismo, enriquecer el ambiente digital con herramientas de software embebidas, tanto propias de la institución (portales de profesores, bibliotecas y servicios académicos) como externas (YouTube, Ted, slideshare, etc.); lo anterior, permite la flexibilidad de personalizar el ambiente, por parte del profesor, en lugar de proporcionar modelos o plantillas estáticos y cerrados. El diseño de aprendizaje, orientado al uso de TIC, proporciona un conjunto de herramientas digitales prácticas, relevantes y flexibles, tanto al docente como al estudiante, conforme a su ecología de aprendizaje en su ecosistema educativo digital.

## Ecología de aprendizaje en los ecosistemas educativos digitales

Para tener un contexto importante, Maina & García (2016) exponen una interesante revisión, previa a la línea de tiempo, la cual comprende desde el año 2006 al 2016, así:

*Las ecologías de aprendizaje se han estudiado desde diversas perspectivas, la mayoría de ellos comparten un punto de vista socio-cultural del aprendizaje, tales como comunidades de práctica (Wenger, 1998; Wenger, McDermott y Snyder, 2002), la teoría del actor-red (Ley de 1992) y la actividad la teoría (Engestrom, 2000), pero también se han asociado con marcos alternativos como el conectivismo (Siemens, 2005; Downes, 2012), contra enfoque rizomática Cormier (2008). Lemke (2000) avanzó la noción de ecología compuestas de dimensiones temporales y espaciales que conectan los momentos pasados y presentes de aprendizaje, y la vinculación de acciones de la vida a las experiencias significativas. Desde esta perspectiva, los espacios físicos y virtuales, formales e informales pueden ser considerados como posibles entornos para el aprendizaje.*

En el marco de esta investigación se evidencian hallazgos preliminares que son el fundamento para analizar las posibilidades del diseño de aprendizaje, entre ellos resaltamos los siguientes antecedentes presentados en el artículo "Ecología de aprendizaje como herramienta de innovación educativa en educación superior":

Kemmis, Wilkinson, Hardy & Edwards-Groves (2009), acuñan el término de “ecología de la práctica” para delimitar las conexiones y relaciones de interdependencia y reciprocidad “an organized nexus of actions that hold participants together and orchestrate them in relation to one another”.

Al tratar de analizar las ecologías de aprendizaje desde la perspectiva del eLearning, Haythornthwaite y Andrews (2011), concluyen que la metáfora es útil para comprender al eLearning como un fenómeno complejo y sistémico, donde algunos de los procesos no pueden ser predefinidos en razón a los comportamientos y dinámicas propias de los individuos y los elementos del ecosistema. (Ladino, Santana, Martínez, Bejarano y Cabrera, 2016, p. 519).

En este orden de ideas, el ecosistema educativo se fundamenta en el paradigma ecológico, integrado por un medio de vida que implica a organismos vivos y objetos que se influyen entre ellos y en el que existe un carácter dinámico, en donde cada elemento es a la vez origen y objeto de influencia por vía de reciprocidad (Tessier, 1994).

Además, es importante reconocer que, con las ecologías de aprendizaje, emerge la propuesta de aprendizaje en red, donde se analiza el aprendizaje mediado por tecnologías educativas y sociales.

## | Objetivo de la investigación

La investigación tiene la orientación de reflexionar las ecologías de aprendizaje para la identificación de herramientas teóricas y prácticas, en aras de considerar mejoras en el diseño de aprendizaje.

Es por ello que la investigación gira en torno a establecer los posibles elementos del ecosistema educativo digital de los estudiantes de la Uniagustiniana, para, en consecuencia, identificar mejores prácticas en el uso de las TIC, los entornos virtuales de aprendizaje, y el manejo de redes sociales y software educativo; además, con el objetivo de visibilizar el alcance de los estudiantes, y así considerar la proyección de itinerarios de formación docente, en torno al diseño de aprendizaje.

## Método

Se analiza la documentación de referencia, a partir de la búsqueda en bases de datos científicas y recursos bibliográficos; la recolección incluye artículos publicados en revistas indexadas en *Scopus*, *ISI*, *web of knowledge*, *Scielo*, *ScienceDirect*. Así mismo, se emplea *Google Scholar* para la revisión de blog y fuentes complementarias; de allí se generan categorías de análisis y variables a considerar para el diseño de aprendizaje, previamente presentados, a manera de propuesta, en el artículo “*Ecología de aprendizaje como herramienta de innovación educativa en educación superior*” (Ladino et al., 2016).

Tabla 1

*Categorías de análisis y variables*

Categorías de análisis	Variables
Ecologías de aprendizaje	Estrategias
Escenarios de aprendizaje	Medios
Aprendizaje	Recursos

## Instrumentos de recolección de información

Se desarrolla un instrumento online, basado en los cuestionarios empleados en el Proyecto Incorporación de las TIC en el Proceso Enseñanza y Aprendizaje (Universidad Nacional Autónoma de México –UNAM–, 2011), así como el cuestionario utilizado en la Encuesta Europea a centros escolares: las TIC en educación (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado –INTEF–, 2013); también, se tienen en cuenta los aportes del artículo “Planning Collaborative Learning in Virtual Environments” de Hernández, González y Muñoz (2014), adaptándolos a las necesidades de la investigación y la realidad colombiana en educación superior.

El cuestionario se divide en cinco partes: i) indaga información sociodemográfica, tipo de dispositivo, sistema operativo y frecuencia diaria de uso de herramientas de interacción formativa; ii) se centra en el uso de TIC, en relación con el proceso de aprendizaje, junto con favorabilidad en el desarrollo de competencias; iii) consulta a los estudiantes sobre las estrategias didácticas con el uso de TIC, empleadas por los profesores; iv) recolecta información sobre la cohesión, trabajo en equipo y aprendizaje colaborativo; y v) corresponde a los medios de comunicación y recursos educativos empleados por los estudiantes para el aprendizaje, así como la frecuencia de uso (Apéndice 1).

## Población

El estudio se realiza con la comunidad educativa de la Uniagustiniana. La población objeto son los estudiantes universitarios matriculados en los programas académicos (8500 alumnos), entre hombres y mujeres, siendo la masa crítica los estudiantes de pregrado.

## Muestra

Para la investigación se realiza un muestreo probabilístico aleatorio simple; en este tipo de método cada unidad de la población posee la misma probabilidad de ser parte de la muestra que se está estudiando. Se calcula el tamaño de la muestra para una población finita conocida, la cual son los estudiantes de la Uniagustiniana, sin diferenciar el nivel educativo al cual se dirigía el instrumento; así las cosas, la población tomada es de 8500 estudiantes, el nivel de confianza corresponde a 1.64, tomando como nivel de confianza el 90%; al no contar con idea previa se tomó una probabilidad de éxito del 50%, en la misma proporción 50% de probabilidad de fracaso, y con una precisión (Error máximo admisible en términos de proporción) de 0.038, aproximadamente 4%. Se remite formulario web (encuesta), vía correo electrónico (personal e institucional), en el que participaron 442 estudiantes. La distribución final de estudiantes concierne a 254 mujeres (57,5%) y 188 hombres (42,5%)

## Técnicas de investigación

La investigación tiene una orientación transicional, por los tipos de investigación descriptiva correlacional; por ello, se emplea la técnica de encuesta, debido a que permite recolección de datos acerca de una muestra determinada de personas; además, este es un instrumento útil para precisar necesidades, comportamientos, tendencias, actitudes y opiniones, así como características personales (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 1992). La encuesta, como se indicó en párrafos anteriores, se realiza por medio de un formulario web, con preguntas de opción múltiple tipo Likert. Los datos obtenidos se analizan mediante un proceso que combina la estadística descriptiva y categorización cualitativa. Se utiliza el programa SPSS y se realizan correlaciones bivariadas, entre otros análisis estadísticos, incluyendo frecuencias y porcentajes que evidencian las posibilidades de asociación.

## | Resultados

Se realiza la caracterización de los aspectos inherentes a las ecologías de aprendizaje y la configuración de las tecnologías educativas, en aras de establecer posibles escenarios que sirvan de marco de referencia para la formulación, diseño e implementación de alternativas para el diseño de aprendizaje. Para ello, se presentan los resultados, a partir de las preguntas del estudio y la correlación con los datos obtenidos, así:

*¿Cuál es la incidencia de mezclar software social y software educativo en un ecosistema educativo digital dinámico, y que redunde en el proceso de enseñanza-aprendizaje?*

Para determinar la relación entre la frecuencia diaria de uso de las herramientas digitales, para la interacción formativa, utilizando una confiabilidad del 99% para las correlaciones, tenemos:

- 1. La frecuencia diaria con la que los estudiantes usan las herramientas para su interacción formativa, es evidente en la existencia de una correlación entre las herramientas propias de la Universidad (Portal web, Plataforma educativa virtual, Recursos digitales de la biblioteca); también, hay una relación entre la frecuencia diaria en que los estudiantes utilizan el buscador Google, con las herramientas de formación de la universidad.*
- 2. Se presenta correlación entre las herramientas Google, Facebook, YouTube, Hangout, LinkedIn, para la interacción formativa de los estudiantes. Podemos inferir que existe correlación entre las herramientas anteriormente descritas, pero de acuerdo con Martínez, Tuya, Martínez, Pérez y Cánovas (2009), para valores entre 0-0,25, la correlación entre las variables es escasa o nula; entre 0,26 y 0,50, se interpreta como una correlación débil; y entre 0,51- 0,75, una correlación moderada y fuerte. Debido a que la mayoría de coeficientes de correlación Rho de Spearman se encuentran en el rango 0-0,25, podemos hablar que cada herramienta, para la interacción formativa, es de carácter independiente.*
- 3. El recurso más utilizado para la interacción formativa es la plataforma educativa, con un promedio de 1,63 horas por estudiante; y el menos utilizado son los recursos digitales de la biblioteca, con 1,01 horas, en promedio, por estudiante.*
- 4. El caso de las herramientas para interacción formativa que utilizan los estudiantes clasificados en otros recursos de la web (Google, Facebook, YouTube, Hangout, LinkedIn), tenemos que el recurso más utilizado es el buscador Google, con un promedio de 4,27 horas por estudiante; y el menos utilizado es la red social LinkedIn, con 0,38 horas, en promedio, por estudiante.*
- 5. No se evidencia una correlación entre las herramientas de interacción y las herramientas de interacción formativa, por lo cual mezclar software social y software educativo no tiene incidencia. Sin embargo, se puede realizar una combinación que desarrolle y potencialice el proceso de enseñanza aprendizaje de manera conjunta.*

*¿Qué características tecno-pedagógicas deben usar y apropiar los docentes frente a las ecologías y entornos de aprendizaje?*

Se infiere que la relación del proceso de aprendizaje con el uso de las TIC en los estudiantes es positiva.

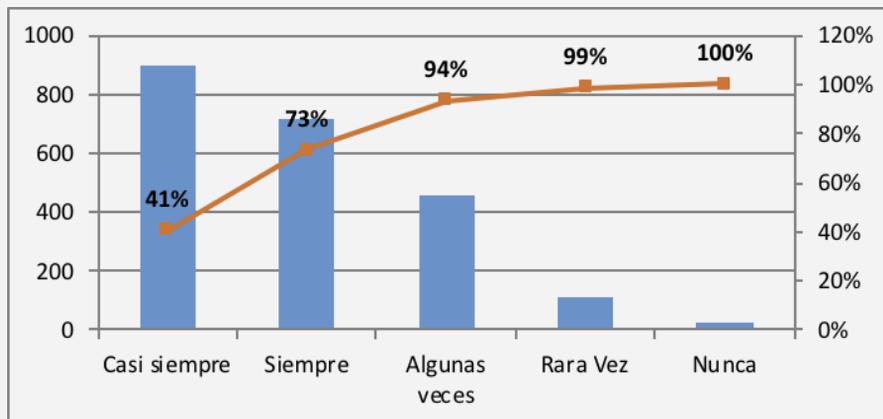


Figura 1. Uso de TIC para el desarrollo de conocimientos

Según la figura 1, el 73% de los estudiantes afirma que *siempre* relacionan su proceso de aprendizaje con el uso de las TIC, y ello favorece el desarrollo de conocimientos, habilidades y destrezas en las competencias de: pensamiento crítico, relaciones interpersonales, pensamiento creativo, razonamiento creativo, razonamiento analítico y sintético, solución de problemas, cultura ciudadana, comunicación, manejo de información, uso de TIC y trabajo en equipo. Esto lo podemos evidenciar con la medida de posición Moda que nos indica que el valor que más se repite en las preguntas es *casi siempre* y *siempre*.

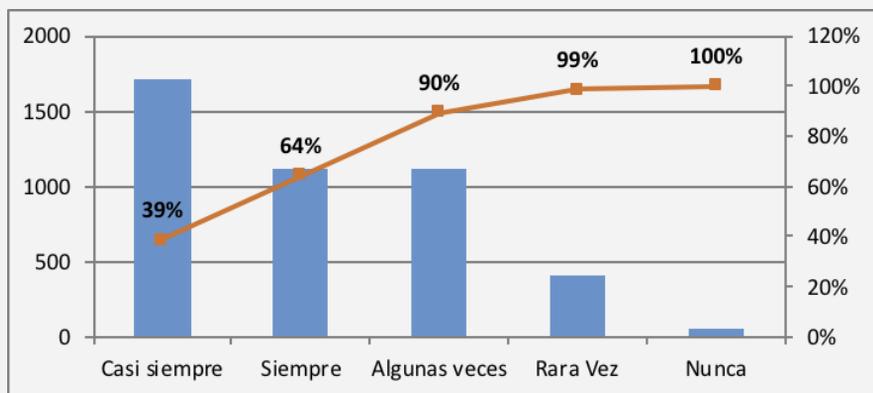


Figura 2. Uso de TIC para el favorecimiento de los procesos formativos.

Realizando diagrama de Pareto, el 64% de los estudiantes afirma que *siempre*, y un 39% *casi siempre*, el uso de las tecnologías ha favorecido para el desarrollo de conocimientos, habilidades y destrezas en las competencias mencionadas anteriormente.

Por otra parte, al analizar algunas de las preguntas directas de la encuesta, se resaltan los siguientes resultados:

A la pregunta ¿En qué medida considera que los profesores usan tecnologías como metodología de enseñanza en las IES?, se evidenció que la frecuencia de los estudiantes que dieron como respuesta *algunas veces* es de 208 personas, que equivale al 47%, esto evidencia cómo los estudiantes perciben que los profesores eventualmente usan tecnologías como metodología de enseñanza.

Para la pregunta ¿Dentro de las actividades de clase se utiliza software social sugerido por el profesor?, la frecuencia de los estudiantes que dieron como respuesta *algunas veces* es de 166 personas, que equivale al 37%; además, los estudiantes también contestaron *rara vez* con una frecuencia de 109 personas, equivalente a 24,7%; lo anterior, evidencia que los estudiantes ocasionalmente utilizan el software social orientado por el profesor; entonces, realizando la sumatoria, tenemos el 61,7%, que es más de la mitad de la población.

Por otra parte, a la pregunta ¿Dentro de las actividades de clase se utiliza software educativo sugerido por el profesor?, la frecuencia de los estudiantes que dieron como respuesta *algunas veces* es de 175 personas, que equivale al 39,6%; de igual manera, los estudiantes también contestaron *rara vez* con una frecuencia de 94 personas, equivalente a 21,3%, lo que indica que los estudiantes no utilizan el software educativo sugerido por el profesor; y realizando la sumatoria, tenemos el 60,9%, que es más de la mitad de la población.

Para las preguntas ¿Las estrategias de enseñanza, con el uso de TIC, en el desarrollo de las asignaturas, favorecen el conocimiento de las temáticas y su aplicación?, ¿Las actividades propuestas, con el uso de TIC, en el desarrollo de las asignaturas favorecen el conocimiento de las temáticas y su aplicación?, ¿En qué medida las dinámicas de comunicación, tanto en lo presencial como con uso de TIC, promovieron la construcción de conocimiento y el desarrollo de aprendizajes? y ¿Se emplean métodos de evaluación, con uso de tecnologías, que favorecen el aprendizaje y la realimentación? se empleó el diagrama de Pareto, cuyos resultados se presentan en la figura 3:

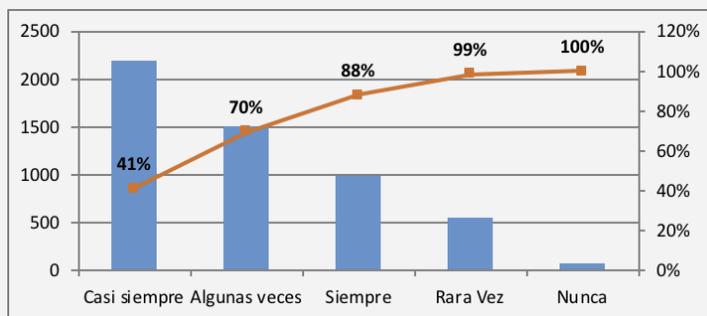


Figura 3. Uso de TIC por parte de docentes.

La opción *algunas veces* es la segunda que más frecuencia presenta en el bloque de las preguntas anteriormente mencionadas; esto indica la necesidad de generar estrategias para que la interacción entre profesor, alumno y contenido, a través de las plataformas tecnológicas y las TIC, soporten los contenidos, acordes con las necesidades, tanto de los profesores como de los alumnos.

Sobre la utilización de herramientas y/o recursos tecnológicos para el desarrollo integral del aprendizaje, se utiliza una tabla de contingencia, especificando el grado cursado por los estudiantes (tecnológico, universitario, especialista), con los diferentes medios de comunicación y recursos educativos (tv, proyector, internet, videoconferencias, textos, presentaciones, animaciones, simuladores, multimedios, chat, foro, correo, WhatsApp, redes sociales, herramientas web 2.0); así mismo, se emplea la prueba chi-cuadrado de asociación e independencia.

1. Para el caso de uso del televisor se puede generalizar que existe una relación con el nivel (tecnología, universitario y especialización), con el grado de uso, por lo que el p valor que arroja el estadístico chi-cuadrado es menor al nivel de significancia del 5%.
2. El uso de la herramienta foro también tiene una relación entre el nivel (tecnología, universitario y especialización), y el grado de uso; podemos inferir que la proporción del no uso del foro es la siguiente: i) Especialista: la sumatoria entre “Algunas veces”, “Rara vez”, y “Nunca” es del 89%; ii) Tecnología: la sumatoria entre “Algunas veces”, “Rara vez”, y “Nunca” es del 69%; y iii) Universitario: la sumatoria entre “Algunas veces”, “Rara vez”, y “Nunca” es del 74%.

Para las demás tablas de contingencia, se observa que no existe asociación entre el grado que cursa el estudiante y los diferentes medios de comunicación y recursos educativos para el desarrollo integral del aprendizaje.

De otro lado, se observa un comportamiento que indica que las herramientas de comunicación e interacción más utilizadas son el correo electrónico, para comunicarse con sus compañeros de clase y profesores; pero, en gran medida, los estudiantes utilizan el servicio de WhatsApp, el cual es un programa que permite enviar mensajes de texto y mensajes multimedia (imágenes, audios, videos o notas de voz, videollamada); tiene la característica de ser compatible con la mayoría de sistemas operativos de los móviles, además cuenta con la aplicación WebWhatsApp.com en el que los estudiantes se pueden comunicar en tiempo real desde su computadora; lo anterior, nos da un indicio de que el servicio de mensajería de celular queda en un segundo plano; esto se evidencia, desde el análisis de frecuencia de utilización de mensajería de texto, el cual tiene un valor de 190 personas que no lo usan, lo que equivale a 43% de la población encuestada; así mismo, se puede determinar una relación con el ítem de utilización de audios y videos, que tiene una proporción cercana a la de utilización del servicio de WhatsApp.

En lo concerniente a dispositivos y sistemas operativos utilizados por los estudiantes, se tiene como resultado que el computador de escritorio y computador portátil son los más empleados; además, existe una clara tendencia en el uso del sistema operativo Windows. Esta tendencia también es observada en los dispositivos tecnológicos (Tablet y Smartphone), donde el sistema operativo más utilizado es Android.

## | Discusión y conclusiones

Para el desarrollo de propuestas de formación, desde la perspectiva del diseño de aprendizaje, y en relación con las ecologías de aprendizaje, se debe resaltar que el estudiante mezcla software educativo y social para su interacción formativa. Se evidencia aumento en el uso de tecnologías, así como en el empleo de múltiples canales de comunicación, donde se presenta tendencia de aumento en compartir texto, audio y video. A su vez, el estudiante recurre a fuentes de información académica y abierta para el desarrollo de actividades de aprendizaje y preparación de pruebas o exámenes; aunque emplea herramientas institucionales su predilección es usar las externas, lo cual puede ser un aspecto a considerar por la veracidad y calidad de la información. Por ende, el estudiante amplía su ecología de aprendizaje y extiende su ecosistema educativo digital para la búsqueda de información, su gestión del conocimiento y desarrollo de competencias genéricas.

Como aspecto relevante en el diseño de aprendizaje se identifica la necesidad de realizar una rápida modificación de sus prácticas pedagógicas, dirigidas a interactuar en el hábitat donde se encuentra el estudiante (más allá del uso de TV, proyector o video beam o LMS para la entrega de contenidos o transferencia de información); esto permite la mejora en el acompañamiento, la interacción formativa, la construcción de conocimiento y el aprendizaje con significado y representación en su quehacer como profesional. De allí la conveniencia de emplear simuladores, juegos de rol, narrativas digitales, casos para la toma de decisiones, juegos serios, entre otros que sean de interés del estudiantado. El potencial en el desarrollo de contenidos para dispositivos móviles es creciente, puesto que los estudiantes mostraron favorabilidad por su uso, así como cambios en su comportamiento por la inmediatez e interacción que ofrecen estas herramientas digitales.

En concordancia con Conole & Fill (2005), a pesar de la gran cantidad de herramientas TIC y recursos educativos, todavía no se está haciendo un uso eficaz para la enseñanza, que permita enriquecer la experiencia de los estudiantes. Las ecologías y escenarios de aprendizaje evidencian el uso de blended learning y, parcialmente, técnicas de eLearning, basadas en la adaptación y puesta en marcha de *Unidades de aprendizaje*, en el LMS, como herramienta pedagógica de apoyo a la presencialidad. Esto genera un ecosistema educativo digital en donde el aula tradicional (cuatro paredes, un profesor, los alumnos y unos recursos de aprendizaje) ya no configuran un entorno fijo y predefinido, puesto que la educación actual debe ser más permeable a lo que sucede fuera del aula, con el apoyo de las TIC. Es allí afuera donde se evidencia el aprendizaje informal, el cual se refiere al aprendizaje basado en la experiencia diaria (Siemens, 2005); aprendemos de forma permanente de los errores, de la experiencia, del contexto, etc. Esto permite crear oportunidades de soluciones modernas desde lo pedagógico hasta lo tecnológico. El aprendizaje informal tiene su origen en la teoría del aprendizaje social de Rotter (1954), quien señala que una persona tiende a aprender de la comunidad aquellos comportamientos que considera positivos o útiles.

Es importante considerar los hallazgos de la investigación como criterios para la formulación de itinerarios de formación, soportados en las características de la ecología de aprendizaje. La literatura analizada evidencia la relación directa entre uso de TIC, en la academia, con la innovación educativa, y un rápido crecimiento en el interés por comprobar la efectividad en la reconfiguración de ecosistemas educativos hacia lo digital, desde una perspectiva pedagógica del diseño de aprendizaje que ofrezca oportunidades de mejora en los sistemas de educación superior.

Así las cosas, las IES y los profesores requieren ayuda para tomar decisiones de diseño informadas, que sean pedagógicamente eficaces, con un uso adecuado de las TIC (Dalziel et al., 2016), y centradas más en el desarrollo de actividades y habilidades que en el contenido. Por ello, es válido tener como referencias las 7C de diseño de aprendizaje (Conole, 2012): 1. Conceptualizar, 2. Crear, 3. Comunicarse, 4. Colaborar, 5. Tener en cuenta, 6. Combinar y 7 Consolidar, desde la óptica de proporcionar múltiples medios de: *representación*, para entrega de contenidos educativos; *expresión* que genere un dialogo académico; *compromiso* que dé significado al aprendizaje; *conexión* que posibilite la interacción formativa; *colaboración* que permita la diversidad, multiculturalidad y aceptación; *supervisión*, tanto del tutor como de sus pares, donde el acampamiento y construcción colectiva prime; dando así la cohesión para el fortalecimiento de la conexión entre participantes.

Así mismo, el proceso de aprendizaje ofrece oportunidades, por medio de didácticas orientadas a la *experiencia*, que conlleven a situaciones vivenciales basadas en competencias, retos, proyectos, problemas o casos; donde las *actividades* de aprendizaje permitan la simulación, manipulación de datos, comunicación, producción, puesta en práctica y adaptación; la *evaluación* sea un instrumento que permita indicar el desempeño del estudiante, más que aprobar o reprobar; y la *realimentación* sea la base de la reflexión académica y la demostración de saberes.

No se puede hacer una marcada diferenciación entre el diseño instruccional y el diseño de aprendizaje. Esto depende más de las instituciones o equipos educativos encargados de la formulación de propuestas formativas. El diseño de aprendizaje parece ser más pertinente en relación con las ecologías de aprendizaje, donde la configuración de los ecosistemas educativos cobra fuerza con el uso de TIC. De allí, la importancia de conceder espacios de aprendizaje social digital o mediados por tecnologías emergentes.

## | Prospectiva y limitaciones del estudio

A partir de los resultados de la investigación, se proyecta la realización de un nuevo estudio que pretende, a partir de las características de las ecologías de aprendizaje, el ecosistema digital y el diseño de aprendizaje, la formulación de alternativas de formación en el cuerpo docente, que permita la incorporación e implementación, en procura de mejorar la enseñanza y el aprendizaje. Así mismo, surge la necesidad de reflexionar sobre el impacto curricular y evaluativo de dichas implementaciones, que permita replantear prácticas educativas al interior de la institución, modificando perspectivas académicas desde las pedagogías y tecnologías emergentes, lo que conlleva a una asociación entre el *learning design* y *learning analytics*. Desde el punto de vista estadístico, es conveniente realizar un muestreo estratificado diferenciando entre los semestres, los programas y el nivel educativo (técnico, profesional y especialista), ya que se han encontrado algunas diferencias entre los estudiantes de los primeros semestres, en contraste con los de los últimos semestres, posiblemente por el acercamiento a la cultura digital. Independientemente de intentar homogenizar las características de la población, permitiría tener una prospectiva de los comportamientos del uso de TIC en la educación.

## Referencias

- Adell, J. y Castañeda, L. (2012). Tecnologías emergentes, ¿pedagogías emergentes? En J. Hernández, M. Pennesi, D. Sobrino y A. Vázquez (coords.). *Tendencias emergentes en educación con TIC* (pp. 13-32). Barcelona, España: Asociación Espiral, Educación y Tecnología.
- Adell, J. y Castañeda, L. (2013). El ecosistema pedagógico de los PLEs. En L. Castañeda y J. Adell (Eds.), *Entornos Personales de Aprendizaje: Claves para el ecosistema educativo en red* (pp. 29-51). Alcoy, España: Marfil.
- Bates, A. T. (2015). Teaching in a digital age. *Glokalde*, 1(3).
- Berggren, A., Burgos, D., Fontana, J., Hinkelman, D., Hung, V., Hursh, A. & Tielemans, G. (2005). Practical and Pedagogical Issues for Teacher Adoption of IMS Learning Design Standards in Moodle LMS. *Journal of Interactive Media in Education*, (1), 165-181.
- Boud, D. & Prosser, M. (2002). Key Principles for High Quality Student Learning in Higher Education: A framework for evaluation. *Educational Media International*, 39(3), 237-245.
- Clark, R. C. (2002). Applying cognitive strategies to instructional design. *Performance Improvement*, 41(7), 8-14.
- Conole, G. (2012). *The 7Cs of design and delivery*. Recuperado de <http://e4innovation.co.uk/-the-7cs-of-design-and-delivery/>
- Conole, G. & Fill, K., (2005). A learning design toolkit to create pedagogically effective learning activities. *Journal of Interactive Media in Education*, (1), 2-16. DOI: <http://doi.org/10.5334/2005-8>
- Dalziel, J., Conole, G., Wills, S., Walker, S., Bennett, S., Dobozy, E. & Bower, M. (2016). The Larnaca declaration on learning design. *Journal of Interactive Media in Education*, (1), 1-24.
- Flores, Ò. y De Arco, I. (2012). La influencia de las TIC en la interacción docente y discente en los procesos formativos universitarios. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 9(2), 31-47.
- Griffin, C. M. (1999). Lifelong learning and social democracy. *International Journal of Lifelong Education*, 18(5), 329-342.
- Hernández, N., González, M. y Muñoz, P. C. (2014). La planificación del aprendizaje colaborativo en entornos virtuales. *Comunicar*, 42, 25-33. <https://doi.org/10.3916/C42-2014-02>.
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado –INTEF-. (2013). *Survey of Schools: ICT in education*. Recuperado de <http://blog.educalab.es/intef/2013/04/25/encuesta-europea-a-centros-escolares-las-tic-en-educacion/>
- Kearney, M., Schuck, S., Burden, K. & Aubusson, P. (2012). Viewing mobile learning from a pedagogical perspective. *Research in Learning Technology*, 20, 1-17. Doi <http://dx.doi.org/10.3402/rlt.v20i0/14406>

Koper, R. & Tattersall, C. (Eds.). (2005). *Learning Design: A handbook on modelling and delivering networked education and training*. Berlin, Germany: Springer-Verlag.

Kurzweil, R. (2005). *The singularity is near: when human transcend biology*. Nueva York, United States: Penguin Group.

Ladino, D., Santana, L., Martínez, O., Bejarano, P. y Cabrera, D. (2016). Ecología de aprendizaje como herramienta de innovación educativa en educación superior. *Nuevas ideas en informática educativa*, 12, 517-521. Recuperado de <http://www.tise.cl/volumen12/TI-SE2016/517-521.pdf>

Maina, M. & Garcia, I. (2016). Articulating personal pedagogies through learning ecologies. In B. Gros, Kinshuk & M. Maina (Eds.), *The Future of Ubiquitous Learning: Learning Designs for Emerging Pedagogies* (pp. 73-94). Berlin, Germany: Springer.

Martínez, R. M., Tuya, L., Martínez, M., Pérez, A. y Cánovas, A. M. (2009). El coeficiente de correlación de los rangos de Sperman Caracterización. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 8(2).

Molenda, M. (1997). Historical and philosophical foundations of instructional design: A North American view. In R. D. Tennyson, F. Schott, N. Seel & S. Dijkstra (Eds.), *Instructional Design: International Perspectives, Volume1: Theory, Research, and Models* (pp. 41-53). Mahwah, United States: Lawrence Erlbaum.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (1992). *Realización de encuestas nutricionales en pequeña escala: manual de campo*. Italia, Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

Osorio, L. A. & Duart, J. M. (2012). A hybrid approach to university subject learning activities. *British Journal of Educational Technology*, 43(2), 259-271.

Park, Y. (2011). A Pedagogical Framework for Mobile Learning: Categorizing Educational Applications of Mobile Technologies into Four Types. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 12(2), 78-102.

Rotter, J. B. (1954). *Social learning and clinical psychology*. New Jersey, United States: Prentice-Hall

Sakhieva, R. G., Ibatullin, R. R., Biktemirova, M. K., Valeyeva, G. K., Pchelina, O. V., Valeyeva, N. S. & Khairullina, E. R. (2015). The Essential, Objective and Functional Characteristics of the Students' Academic Mobility in Higher Education. *Review of European Studies*, 7(3), 335.

Sakhieva, R. G., Khairullina, E. R., Khisamiyeva, L. G., Valeyeva, N. S., Masalimova, A. R. & Zakirova, V. G. (2015). Designing a Structure of the Modular Competence-Based Curriculum and Technologies for Its Implementation into Higher Vocational Institutions. *Asian Social Science*, 11(2), 246-251.

Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International journal of instructional technology and distance learning*, 2(1), 3-10.

Siemens, G. & Baker, R. S. (2010). *Learning analytics and educational data mining: towards communication and collaboration*. Recuperado de <http://www.columbia.edu/~r-sb2162/LAKs%20reformatting%20v2.pdf>

Tessier, R. (1994). Dimensiones ecológicas de la familia: la situación social de los niños. *Revista de Psicología*, 12(1), 4-31.

Torres, J. C., Infante, A. y Torres, P. V. (2015). Aprendizaje móvil: perspectivas. *Universities and Knowledge Society Journal*, 12(1), 38-49. Doi: <http://dx.doi.org/10.7238/rusc.v12i1.1944>

Universidad Nacional Autónoma de México. (2011). *Encuesta para profesores sobre el uso de las TIC*. Recuperado de [http://dcb.fi-c.unam.mx/ProyectoTICS/contenidos/encuestaDCB\\_-TICS-2012-1.pdf](http://dcb.fi-c.unam.mx/ProyectoTICS/contenidos/encuestaDCB_-TICS-2012-1.pdf)

## Apéndice 1

Tabla 2.  
Encuesta aplicada en el estudio

Primera parte - herramientas TIC					
1. Seleccione su programa académico					
2. Seleccione el semestre que cursa actualmente					
3. Seleccione su edad.					
4. Seleccione su sexo.					
5. Seleccione el tipo de dispositivo tecnológico y el sistema operativo que utiliza para sus actividades académica					
	Android	IOS	Windows	Linux	No uso
[Computador de escritorio]	19	11	317	0	95
[Portátil]	28	20	322	3	69
[Tablet]	140	35	41	3	223
[Smartphone]	336	34	17	1	54
6. Indique la frecuencia diaria con la que usa las siguientes herramientas para su interacción formativa					
	0 horas o no emplea	1 - 2 horas	3 - 4 horas	5 - 6 horas	+ de 7 horas
[Portal web Uniagustiniana]	109	308	23	2	0
[Plataforma educativa virtual Uniagustiniana]	72	297	63	10	0
a) Recursos digitales de la biblioteca					
[Google]	3	76	172	111	80
[Facebook]	68	186	110	49	29
[YouTube]	28	154	125	72	63
[Hangout]	374	45	10	4	9
[LinkedIn]	371	53	9	3	6
7. De las herramientas que más emplea a diario, seleccione la frecuencia según su uso.					
	Nunca	Rara vez	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
[Búsqueda de contenidos]	10	32	112	183	105
[Interacción con compañeros]	21	75	128	138	80
[Interacción con profesores]	63	185	132	46	16
[Desarrollo de actividades]	4	26	138	181	93
[Estudio para exámenes]	11	29	130	175	97
[Ocio]	51	93	158	79	61
[Entretenimiento]	20	62	160	127	73
[Negocios]	58	120	147	80	37

### Segunda parte – aprendizaje

	Nunca	Rara vez	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
<i>8. Relacione su proceso de aprendizaje con el uso de TIC</i>					
[¿Le ha resultado útil el esfuerzo que ha invertido al uso de tecnologías para el aprendizaje?]	4	15	100	191	132
[¿Le ha resultado útil el uso de tecnologías para la interacción formativa con compañeros, profesores y en general la comunidad educativa?]	6	27	99	186	124
[¿Le ha resultado útil el uso de tecnologías para la solución de problemas prácticos planteados en las evaluaciones?]	13	37	120	187	85
[Considera que las tecnologías favorecen el aprendizaje de las asignaturas de su plan de estudio en términos de los contenidos.]	4	14	74	181	169
[¿Le ha resultado útil el uso de tecnologías en favor de su aprendizaje?]	2	18	62	151	209
<i>9. El uso de tecnologías le ha favorecido para el desarrollo de conocimientos, habilidades, destrezas en las siguientes competencias.</i>					
[Pensamiento crítico]	6	37	154	169	76
[Relaciones interpersonales]	13	56	129	155	89
[Pensamiento creativo]	7	43	109	185	98
[Razonamiento analítico y sintético]	1	48	144	181	68
[Solución de problemas]	3	38	128	173	100
[Cultura ciudadana]	3	52	113	181	93
[Comunicación]	2	27	74	159	180
[Manejo de información]	1	20	71	182	168
[Uso de TIC]	13	38	89	169	133
[Trabajo en equipo]	9	47	102	165	119

### Tercera parte - estrategias didácticas

10. Seleccione la opción de acuerdo a cada criterio.	Nunca	Rara vez	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
[En qué medida considera que los profesores usan tecnologías como metodología de enseñanza en las IES...]	5	49	208	144	36
[Dentro de las actividades de clase se utiliza software social sugerido por el profesor]	39	109	166	99	29
[Dentro de las actividades de clase se utiliza software educativo sugerido por el profesor]	27	94	175	112	34
[¿Las estrategias de enseñanza, con el uso de TIC, en el desarrollo de las asignaturas favorecen el conocimiento de las temáticas y su aplicación?]	7	42	142	181	70
[¿Las actividades propuestas, con el uso de TIC, en el desarrollo de las asignaturas favorecen el conocimiento de las temáticas y su aplicación?]	8	46	129	198	61
[¿En qué medida las dinámicas de comunicación, tanto en lo presencial como con uso de TIC, promovieron la construcción de conocimiento y el desarrollo de aprendizajes?]	6	46	142	195	53
[Se emplean métodos de evaluación, con uso de tecnologías, que favorecen el aprendizaje y la realimentación.]	12	67	146	164	53

### Cuarta parte - cohesión, trabajo en equipo y aprendizaje colaborativo

11. Seleccione la opción de acuerdo a cada criterio.	Nunca	Rara vez	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
[¿Dispone de pautas para organizar el equipo de trabajo?]	2	44	142	188	66
[¿Se establecen los objetivos y metodología de trabajo?]	0	25	132	188	97
[¿Se cuenta con los criterios de evaluación?]	1	31	123	173	114
[Se realiza una delegación de roles y responsabilidades dentro de los miembros del equipo.]	3	42	99	182	116
[Se establecen los tiempos y dinámicas de trabajo]	0	42	97	187	116
[Se definen las frecuencias y medios de comunicación]	2	36	111	182	111
[Se establecen estrategias previstas cuando un miembro no responde]	22	70	129	168	53
[Se establecen estrategias frente al debate al interior del grupo]	16	57	118	179	72
12. Seleccione la opción de acuerdo a cada criterio.	activo	pasivo	cohesivo	espectador	no participa
¿Dentro de las actividades de trabajo colaborativo (debates, talleres, foros, ejercicios, evaluaciones) cómo es su participación?	284	74	45	31	8



### Quinta parte - medios de comunicación y recursos educativos

13. Responda las siguientes preguntas teniendo en cuenta los medios de comunicación y recursos educativos empleados en su formación en la Uniagustiniana.

	Nunca	Rara vez	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
[Tv]	32	71	105	132	102
[Videobeem]	170	134	91	34	13
[Internet]	4	18	76	146	198
[videoconferencia]	203	118	75	33	13
[Textos]	9	21	96	172	144
[Presentaciones]	4	17	99	185	137
[Animaciones]	47	118	142	90	45
[Simuladores]	169	142	86	25	20
[Multimedia]	51	106	120	113	52
[Chat]	112	108	94	69	59
[Foro]	67	114	146	85	30
[Correo]	2	20	64	165	191
[WhatsApp]	89	76	77	82	118
[Redes sociales]	91	94	94	71	92
[Herramientas web 2.0]	102	93	125	76	46

14. Seleccione la opción de acuerdo a cada criterio.

	Una vez al día	Más de una vez al día	Una vez a la semana	Más de una vez a la semana	Lo utilizo los fines de semana
[¿Con qué frecuencia utiliza el correo electrónico para ponerte en contacto con sus compañeros?]	86	109	49	139	27
[¿Con qué frecuencia utiliza el correo electrónico para ponerte en contacto con sus profesores?]	73	39	131	70	44
[¿Con qué frecuencia utiliza servicios de mensajería como WhatsApp, para contactar con sus profesores?]	42	49	64	42	20
[¿Con qué frecuencia utiliza servicios de mensajería como WhatsApp, para contactar con sus compañeros?]	51	193	28	112	45
[¿Con qué frecuencia utiliza mensajes de texto?]	67	83	27	50	25
[¿Con qué frecuencia utiliza audios o videos?]	66	121	67	108	25