

# Conectividad de estudiantes universitarios durante la pandemia generada por el COVID-19

## University students' connectivity during the pandemic generated by the COVID-19

*Geraldís Antonio Domenech-Pantoja*<sup>1</sup> 

*Jesús David Berrío-Valbuena*<sup>2</sup> 

*Camilo Andrés Rodríguez-Nieto*<sup>3</sup> 

*Jonathan Alberto Cervantes-Barraza*<sup>4</sup> 

*Mayra Alejandra Jiménez-Consuegra*<sup>5</sup> 

*Emma Flórez-Maldonado*<sup>6</sup> 

*Armando Aroca-Araújo*<sup>7</sup> 

<sup>1</sup> Máster. Universidad del Atlántico. Coordinador IE María Auxiliadora de Galapa-Atlántico, Barranquilla, Colombia. Correo electrónico: geraldisdomech@mail.uniatlantico.edu.co

<sup>2</sup> Mg. Universidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia. Correo electrónico: jberrioalbuena@mail.uniatlantico.edu.co

<sup>3</sup> Ph. D. Universidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia. Correo electrónico: camiloarodriguez@uniatlantico.edu.co

<sup>4</sup> Ph. D. Universidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia. Correo electrónico: jacervantes@mail.uniatlantico.edu.co

<sup>5</sup> Mg. Secretaría de Educación Distrital de Barranquilla, Barranquilla, Colombia. Correo electrónico: mayra.jimenez@sedbarranquilla.edu.co

<sup>6</sup> Ph. D. Universidad del Atlántico, I.E.D. Carlos Meisel, Barranquilla, Colombia. Correo electrónico: emmaflorez@mail.uniatlantico.edu.co

<sup>7</sup> Ph. D. (C). Universidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia. Correo electrónico: armandoaroca@mail.uniatlantico.edu.co

Recibido: 13 de abril de 2021

Aceptado: 1 de abril de 2022

Publicado en línea: 30 de junio de 2022

**Para citar este artículo:** Domenech Pantoja, G. A., Berrío Valbuena, J. D., Rodríguez-Nieto, C. A., Cervantes-Barraza, J. A., Jiménez-Consuegra, M. A., Flórez Maldonado, E. y Aroca Araújo, A. (2022). Conectividad de estudiantes universitarios durante la pandemia generada por el COVID-19. *Praxis*, 18(1), 68-86. DOI: <http://dx.doi.org/10.21676/23897856.3785>.

## RESUMEN

Este artículo hace referencia a la conectividad, el acceso a herramientas digitales y la disposición de estudiantes universitarios que venían desarrollando sus semestres universitarios de forma presencial y, debido a la emergencia sanitaria producida por el COVID-19, debieron pasar de forma improvisada a clases virtuales. El objetivo general de la investigación aquí descrita fue indagar sobre la tenencia de herramientas digitales, la conectividad y la disposición de estudiantes de cara a las clases virtuales. Este artículo es producto de un estudio exploratorio, no experimental y descriptivo. La información se recogió por medio de una encuesta en línea divulgada en un grupo masivo de WhatsApp, conformado por más de 240 estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad del Atlántico, cuya población es de alrededor de 790 estudiantes. La conclusión o principales resultados obtenidos son descritos de manera general así: 1) algunos estudiantes no se sienten preparados para recibir clases de forma remota o realizar trámites de matrículas de manera virtual; 2) es necesario privilegiar el uso de plataformas que sean de bajo consumo de datos, y 3) en la región no se garantiza el servicio de energía eléctrica de manera regular, lo que afecta el acceso a la conectividad.

**Palabras clave:** conexión en red; enseñanza a distancia; condiciones académicas; estudiante universitario; internet.

## ABSTRACT

The topic refers to the processes of connectivity, access to digital tools, and the disposition of university students who were affected by their university semesters in person, and due to the health emergency caused by COVID-19, they had to go to virtual classes in an improvised way. The general aim was to inquire about the possession of digital tools, connectivity, and student disposition for virtual classes. This article is the product of an exploratory, non-experimental and descriptive study where the information was collected through an online survey published in a massive WhatsApp group, where there are more than 240 students of the Bachelor of Mathematics at the Universidad Del Atlántico whose total population ranges at 790 students. The main results obtained are the changes in a general way like this: 1) Some students do not feel prepared to receive classes remotely or complete enrollment procedures virtually; 2) It is necessary to privilege the use of platforms that are low data consumption; and 3) In the region, the electricity service is not guaranteed on a regular basis, turning off access to connectivity.

**Keywords:** Connectivity; Teaching to distance; Familiar and external conditions for connectivity; College student; Internet.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC) se ha considerado una estrategia importante para el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje tanto de las matemáticas como de las otras asignaturas impartidas en las instituciones de nivel básico y medio, y en las universidades (Ministerio de Educación Nacional [MEN], 2013; Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones [MinTIC], 2011). Incorporar estas tecnologías en los procesos educativos implica considerarlas tanto en la definición del currículo como en el diseño y la implementación de estrategias pedagógicas, así como el uso de recursos didácticos que apoyen el desarrollo de nuevos aprendizajes, competencias y relaciones con el conocimiento (Santiago Benítez et al., 2013). En general, las TIC se han convertido en una nueva forma de comunicación porque transforman la manera como se accede y procesa la información (Lafaurie-Molina et al., 2018). Por su parte, Chaparro-Hurtado y Guzmán-Ariza (2013) mencionan que “las TIC en el escenario social han redefinido no solo las formas en que las personas, especialmente los jóvenes, interactúan socialmente, sino cómo se apropian de la tecnología, cómo se informan y cómo se vinculan con el Estado” (p. 234).

La integración de las TIC en el campo de la educación trajo consigo un cambio paradigmático fundamentado en la sociedad del conocimiento (Flórez et al., 2019). El nuevo paradigma, teniendo como base que las TIC pueden complementar, enriquecer y transformar la educación, facilita el acceso universal a esta, reduce las diferencias en el aprendizaje, coadyuva en el desarrollo de los docentes y mejora la calidad y la pertinencia del aprendizaje (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [Unesco], 2015). Esta transformación ha generado nuevas didácticas y ha potenciado ideales pedagógicos formulados por docentes, psicólogos y epistemólogos, tales como: a) ofrecer al aprendiz ambientes de aprendizaje ricos en materiales y experiencias que cautivan su interés; b) otorgarle mayor libertad para explorar, observar, analizar y construir conocimiento; c) estimular su imaginación, creatividad y sentido crítico; d) ofrecerle múltiples fuentes de información más ricas y actualizadas; e) facilitarle una comprensión

científica de los fenómenos sociales y naturales, y f) permitirle realizar experiencias de aprendizaje multisensorial (MinTIC, 2011).

En el caso de los docentes, Ángel-Uribe y Patiño-Lemos (2018) consideran que:

La mayoría de los profesores tienen percepciones y actitudes positivas y propositivas acerca de las TIC, como elemento potenciador de los aprendizajes que contribuye al desarrollo de la autonomía de los estudiantes, en la elaboración de recursos y a optimizar su trabajo. (p. 445).

El uso de las TIC en las instituciones educativas está vinculado con el adecuado funcionamiento de los recursos informáticos digitales, como el acceso a internet, las estrategias pedagógicas y didácticas y la *conectividad*, los cuales emergen de la interacción entre los usuarios y las TIC y entre el profesor y el alumno inmersos en un entorno digital, la actitud hacia la tecnología, entre otros (Santiago Benítez et al., 2013). En particular, la conectividad como parte fundamental de las TIC es identificada por medio del acceso a software y las prácticas de uso de internet. Asimismo, “tanto la conectividad como el equipamiento de los hogares se adquieren para utilizarlos en un amplio espectro de tareas y servicios y no únicamente para destinarlos a aspectos relacionados con el sistema escolar” (Mato-Vázquez et al., 2018, p. 84).

A pesar de la importancia que se les atribuye a las TIC y a la conectividad como herramienta facilitadora de los procesos de enseñanza y aprendizaje, se reconoce que, según los lineamientos del plan Vive Digital propuestos en el Sistema de Información de Tendencias en la Educación en América Latina (SITEAL), Colombia tiene un importante rezago en el acceso del servicio de internet, así como de computadores en comparación con otros países latinoamericanos y países desarrollados del continente europeo. Asimismo, Colombia y otros países latinoamericanos (e. g., Perú, Ecuador, Venezuela) están bastante atrasados en estos indicadores comparados con países desarrollados (e. g., Alemania, España, Francia). Adicionalmente, se reconoce que la masificación del uso de las TIC está aumentando en algunos de estos países desarrollados, siendo superior al caso colombiano (MinTIC, 2011).

Con base en encuestas realizadas por el MinTIC (2011) a los ciudadanos colombianos, se identificaron cuatro factores que impiden la masificación de internet en Colombia: 1) ciudadanos y microempresas no ven la utilidad, 2) bajo poder adquisitivo del ciudadano, 3) altos costos de desplegar infraestructura, y 4) recursos. De estos, se identifica que uno en particular, *el costo de los terminales y el servicio de internet*, compromete a los otros factores dado que es relativamente elevado en relación con los ingresos de la mayoría de los ciudadanos, por lo que muchos no tienen la posibilidad económica para acceder a estas herramientas.

Muñoz-Cano et al. (2011) reportaron que el 40 % de una muestra de estudiantes analizados no tienen internet en sus casas, lo cual dificulta la conectividad desde sus hogares y el manejo de las herramientas digitales. También, la presencia de las TIC en los salones de clase se ha considerado limitada con respecto a la transformación de las prácticas pedagógicas de los docentes. Esta problemática se ha evidenciado en la investigación de Santiago Benítez et al. (2013), quienes afirmaron que:

El hecho de disponer de una computadora o un pizarrón electrónico puede contribuir a ello, pero no es suficiente para transformar el quehacer del maestro; la clave está en la forma en que utilicen los docentes estas tecnologías para contribuir al logro de los aprendizajes esperados (p. 101).

Actualmente, se ha documentado en algunas investigaciones que la conectividad en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y otras asignaturas han sido afectados por los efectos derivados de la pandemia (COVID-19). Esto no es solo una cuestión de salud pública, sino que ha impactado en la vida social, económica y política, con restricciones en la movilidad y repercusiones en la interacción entre profesores y estudiantes en el marco del proceso de enseñanza y aprendizaje (Reimers y Schleicher, 2020). Por ejemplo, para citar un caso, se han reportado un aumento constante en el número de casos confirmados por COVID-19 y bajos niveles de uso de tecnología en las escuelas secundarias en Zambia debido a los recursos tecnológicos limitados, que implican un periodo dificultoso para este país que acaba de lanzar una

implementación a nivel nacional de educación de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) (Sintema, 2020).

En relación con la conectividad, Lafaurie-Molina et al. (2018) sostienen que la mayoría de los estudiantes están habituados a hacer recargas (adquirir paquetes de datos) para conectarse desde su celular, mientras que otros se conectan por medio del internet de sus casas. Asimismo, los alumnos comentaron que se comunican más por medio de la red social WhatsApp y por Facebook, aunque algunos no podían utilizar WhatsApp dado que no contaban con un celular. En esta investigación, los estudiantes manifestaron también su necesidad e interés por una educación más continua, interactiva y participativa en su proceso de formación.

Por ejemplo, el cierre de escuelas en Indonesia durante la pandemia de COVID-19 ha dejado a 45,5 millones de estudiantes y 3,1 millones de maestros dependientes de la enseñanza y el aprendizaje en línea (Mailizar et al., 2020). La Unesco (2020) afirma que, de 1 500 millones de estudiantes y 63 millones de profesores que resultaron afectados por la pandemia por no poder asistir presencialmente a clases, más de 160 millones pertenecen a Latinoamérica. En comparación con los índices del sudeste asiático, en Colombia la proporción es menor, pero de igual forma todo el sistema educativo, que en su inmensa mayoría es presencial, se volcó abruptamente y sin experiencia a las clases soportadas en la conectividad remota.

Profundizando en la investigación en América, Llinares (2021) abordó ampliamente un estudio sobre el impacto de la pandemia en la enseñanza de las matemáticas en catorce países, describiendo cuatro ámbitos de la educación en esta área (generación y uso de recursos, formación de profesores de matemáticas, relación familia-escuela y adaptaciones de las actividades extracurriculares). Así, afirma que, dados los cambios en la sociedad, se han presentado “tanto dificultades inherentes al cambio de modelo de interacción como desigualdades sociales y tecnológicas existentes entre las regiones y entre las familias (como la facilidad o limitaciones de acceso a internet)” (p. 13). Particularmente, Llinares (2021) relaciona cada ámbito mencionado con las necesidades de cada país:

A) Generando recursos. Niveles de adaptación curricular: desde la administración educativa, asociaciones profesionales y administración; generando necesidades de formación y favoreciendo la comunicación entre actores educativos (USA, Guatemala, Brasil, México, República Dominicana, Costa Rica y Panamá; Chile; El Salvador; Argentina); B) Adaptaciones en la formación de profesores (Brasil, Chile, Ecuador, Costa Rica, El Salvador, y México); C) Desafíos generados para las familias al quedar inmersas en situaciones necesitando nuevos tipos de apoyo en relación a la educación matemática (USA, Venezuela); D) Las adaptaciones de las actividades extracurriculares (Olimpiadas, jornadas de talentos matemáticos,...) (Paraguay y Costa Rica), y E) La necesidad de una reflexión ética sobre el papel de la educación matemática en la formación de ciudadanos responsables y considerando las dimensiones del currículo (Colombia y Venezuela) (p. 15).

La enseñanza y el aprendizaje en línea son una experiencia sin precedentes para la mayoría de los maestros y estudiantes; en consecuencia, tienen un manejo limitado de esta modalidad. Sin embargo, Mailizar et al. (2020) reconocieron una manera de superar las barreras del aprendizaje electrónico mientras se maximizan simultáneamente los beneficios del aprendizaje electrónico durante la pandemia y más allá al resaltar la importancia de las voces de los estudiantes.

En los Estados Unidos se ha documentado que los efectos de la “pérdida de aprendizaje durante el verano” han interrumpido prolongadamente los estudios, lo que provoca no solo una suspensión del tiempo de aprendizaje, sino también una pérdida de conocimiento y habilidades adquiridas por los estudiantes. Asimismo, los alumnos han perdido el equivalente a un mes de aprendizaje en el año académico, causando mayor pérdida parcial o total en la asignatura de matemáticas que en lectura (Reimers y Schleicher, 2020).

Por su parte, Vilca-Colquehuanca et al. (2020), quienes coincidieron en indagar aspectos similares a esta investigación, pero en otro contexto, en Perú, analizaron las condiciones de 247 estudiantes universitarios, según los autores, sobre equipamiento, conectividad y competencias digitales en un contexto de aislamiento social

sanitario producido por el COVID-19. Como resultado, estos investigadores reportan que el 84,65 % de los encuestados no tiene acceso a internet desde su hogar, y el 57,09 % no tiene acceso a internet desde su teléfono celular.

Asimismo, Britez (2020) hizo un análisis sobre las medidas de países de la *triple frontera*, Paraguay, Argentina y Brasil, para describir las medidas tomadas por cada Gobierno en relación con la educación. La investigación refleja el esfuerzo de los Gobiernos y de las asociaciones de profesores, que coincide con el resto de América Latina, para no perder el año escolar, pero a su vez señala que esta disposición ha sacado a la luz aspectos importantes, varios de los cuales ya se han descrito previamente, al pasar de clases presenciales a, según dicha autora, entornos virtuales de aprendizaje. No obstante, Agudelo et al. (2020) advierten que en América Latina la falta de plataformas virtuales no es la única dificultad para la educación a distancia; además, están los problemas de conectividad como la falta de acceso a equipos y conexión a internet, así como la falta de habilidades digitales por parte de profesores y alumnos con menor exposición a tales tecnologías.

Una síntesis de los estudios realizados a nivel nacional e internacional permite ver la necesidad de contribuir en la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y otras asignaturas. En estos términos, 1) los maestros deberán tomar su saber experto y diseñar actividades que permitan explicarlo, de tal manera que los estudiantes puedan captarlo fácilmente a través de su participación activa (Moreno-Correa, 2020); 2) se requiere priorizar los objetivos curriculares y definir lo que se debe aprender durante el periodo de distanciamiento social. Para hacerlo, cada escuela debe tener un plan que garantice la continuidad de las operaciones durante la pandemia (Reimers y Schleicher, 2020); 3) son fundamentales tanto la participación grupal como la disposición sensible del docente para orientar o corregir en actividades como conferencias, diálogos a la luz de preguntas, foros, videoforos, discusiones guiadas, debates, chats y asesorías personalizadas (Jurado et al., 2020), y 4) surgen como alternativa los modelos de enseñanza problémica, que procuran establecer una conversación colectiva como mecanismo de descubrimiento o construcción del conocimiento a partir de las experiencias de los

sujetos. En estos casos, el profesor entabla un diálogo con los estudiantes mediante preguntas que van orientando el proceso de razonamiento (Jurado et al., 2020). Todos estos avances deben gestionarse con herramientas tecnológicas fundamentales como la conectividad, equipos de cómputo y *smartphones*, entre otros, para mejorar los niveles de calidad del aprendizaje de los estudiantes y la enseñanza de los profesores.

Por su parte, Molina-Gutiérrez et al. (2021) investigaron sobre la crisis estudiantil en pandemia y profundizaron sobre cómo los estudiantes universitarios valoran la calidad de la educación virtual. Sus resultados les permitieron reflexionar acerca de los diversos problemas en “la conectividad, ausencia de equipos tecnológicos, soledad del estudiante y disminuida motivación, limitación para realizar prácticas, disminución de la calidad del aprendizaje, ausencia de competencias para desempeñarse en procesos formativos digitales y abundancia de distractores durante los encuentros sincrónicos” (p. 293). Además, estos autores afirmaron que los cambios en la cultura educativa ocasionados por la pandemia generaron miedos y evidenciaron explícitamente las desigualdades existentes entre los estudiantes y profesores, y aún más las limitaciones de los recursos tecnológicos, inclusión social, calidad y equidad, lo cual generó inseguridades en los estudiantes. Por lo tanto, sugieren la capitalización de las experiencias estudiantiles, así como la evaluación de la calidad educativa digital y su conexión con la motivación y el rendimiento académico.

En este contexto, Sintema (2020) sostiene que, si no se atiende la problemática en cuestión, podría extenderse el cierre prematuro temprano de todas las escuelas considerando que el calendario académico ha sido perturbado bruscamente. Ahora bien, para contextualizar, esta problemática se ha presentado también en la Universidad del Atlántico, Colombia. En particular, se analizó la situación de los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas en tres dimensiones: 1) el problema de conectividad de un grupo de estudiantes que previamente se había detectado, 2) la calidad de dispositivos electrónicos de acceso a internet, y 3) el desconocimiento de los dos puntos anteriores de cara a los procesos de enseñanza en época de pandemia. Por lo tanto, el objetivo de este artículo fue indagar sobre las herramientas digitales, la conectividad y la

disposición de equipos de los estudiantes de un programa profesional de cara a las clases virtuales como medida para evitar la interrupción de los estudios en el marco de la pandemia producida por el COVID-19.

## METODOLOGÍA

Este artículo es producto de un estudio exploratorio, no experimental y descriptivo (Rincón, 2007), donde la información se recogió por medio de una encuesta en línea divulgada en un grupo masivo de WhatsApp, integrado por más de 240 estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad del Atlántico. Para el diseño de la encuesta se tuvieron en cuenta seis pasos sucesivos: un muestreo, diseño del formulario, ejecución de la encuesta, procesamiento de la información recolectada, análisis de la información, preparación del protocolo y difusión de resultados. Así, la estrategia de recolección de la información fue por medio de la encuesta vía WhatsApp.

### Muestreo o pilotaje

Se utilizó una muestra no probabilística e intencional. La encuesta se respondió de manera voluntaria y en línea. Primero se estableció un pilotaje indagando sobre la conectividad de 20 estudiantes, vía WhatsApp o por medio de llamadas telefónicas; luego se hicieron ajustes y emergieron nuevos ítems de consulta. De este modo se establecieron las cuatro categorías descritas en el diseño del formulario. Los estudiantes pertenecen a la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad del Atlántico, ubicada al norte de Colombia, cuya población en general oscila en 23.000 estudiantes. La mayoría de sus estudiantes pertenecen a los estratos uno, dos y tres.

### Diseño del formulario

Los siete profesores pertenecientes al Grupo de Investigación Horizontes en Educación Matemática (GIHEM) diseñaron la encuesta en la aplicación de formularios de Google. La formación académica de estos docentes oscila entre magíster y posdoctorado en algunos campos del conocimiento. Para el instrumento se describieron cuatro categorías, cada una de ellas con diversos ítems que se presentan en los resultados: 1) *datos*

*básicos* (nombre completo, número de celular, semestre que cursará); 2) *conectividad* (se indaga sobre equipos y conexión a internet en el sitio de residencia); 3) *disposición para el trabajo virtual a través de distintas herramientas* (se indaga sobre su aptitud para el trabajo virtual), y 4) *lugar de residencia en los actuales momentos* (información sobre su lugar de residencia actual: departamento, municipio, barrio, corregimiento, vereda).

El objetivo fundamental de la encuesta era obtener información sobre las herramientas digitales con las cuales contaban los estudiantes y su conectividad. Las preguntas se clasifican en cuantitativas y cualitativas (abiertas), y se describirán más adelante. En los preliminares del formulario de la encuesta los estudiantes podían leer lo siguiente: “La información será tomada por el GIHEM para presentar un informe a directivos de la Universidad del Atlántico y a la comunidad universitaria sobre el estado de conectividad y recursos asociados de los alumnos de la Licenciatura en Matemáticas. Los datos que se consideren personales serán confidenciales y su tratamiento será bajo parámetros de manejo en la ética de la investigación. La encuesta fue diseñada en Formulario de Google y el vínculo distribuido por WhatsApp”.

En la encuesta se presentaron cinco respuestas repetidas. Al consultar a los estudiantes que repitieron las respuestas, se estableció que ello sucedió por diversas variables: pérdida de señal de internet en el momento de diligenciar la encuesta, corte del fluido eléctrico, y presionar más de una vez el envío de las respuestas ante el bloqueo del computador o celular.

### Ejecución de la encuesta

La encuesta se aplicó una semana antes de empezar el semestre 2020-1. Se realizó en doce horas y, en promedio cada dos horas, dos profesores y varios semilleros de investigación se dieron a la tarea de motivar a los estudiantes para responder el formulario. Esto se pudo lograr porque desde hace cinco años los investigadores cuentan con un grupo de WhatsApp de estudiantes que en promedio supera los 220 integrantes.

### Procesamiento de la información recolectada

El diseño de las gráficas de varios ítems de la encuesta fue generado de forma automática por la plataforma. Las respuestas abiertas, por otra parte, fueron organizadas en un archivo de Excel por la misma plataforma. Esto ayudó significativamente en el análisis de la información.

### Análisis de la información

Las gráficas que cuantifican las respuestas (cerradas, de selección múltiple o de escala numérica) fueron generadas por Google Forms. El análisis de estas gráficas fue de tipo descriptivo, donde se advertían las tendencias. En cuanto a las preguntas abiertas, solo se presentó una, que fue la establecida en el ítem 3.2 y correspondía a la justificación dada por los estudiantes a la respuesta del ítem 3.1: “¿Te sientes dispuesto a trabajar con herramientas digitales tus clases del próximo semestre? Sí \_\_\_ No\_\_\_”. Este ítem arrojó 205 respuestas que fueron analizadas mediante categorías y subcategorías emergentes.

### Preparación del protocolo y difusión de resultados

Los integrantes del grupo de investigación decidieron firmar una carta para notificar públicamente a la comunidad universitaria, incluyendo a la gobernadora del departamento del Atlántico (quien a su vez es la presidenta del Consejo Superior), a los líderes estudiantiles y profesores, a la Asociación Sindical de Profesores Universitarios (ASPU), al alcalde de la ciudad de Barranquilla y a la empresa de electricidad de la región, pues sus acciones podían incidir en mejorar el acceso a herramientas digitales y conectividad de miles de estudiantes de toda la universidad. Los resultados que se obtuvieron con los 205 estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas motivaron al GIHEM a proceder así.

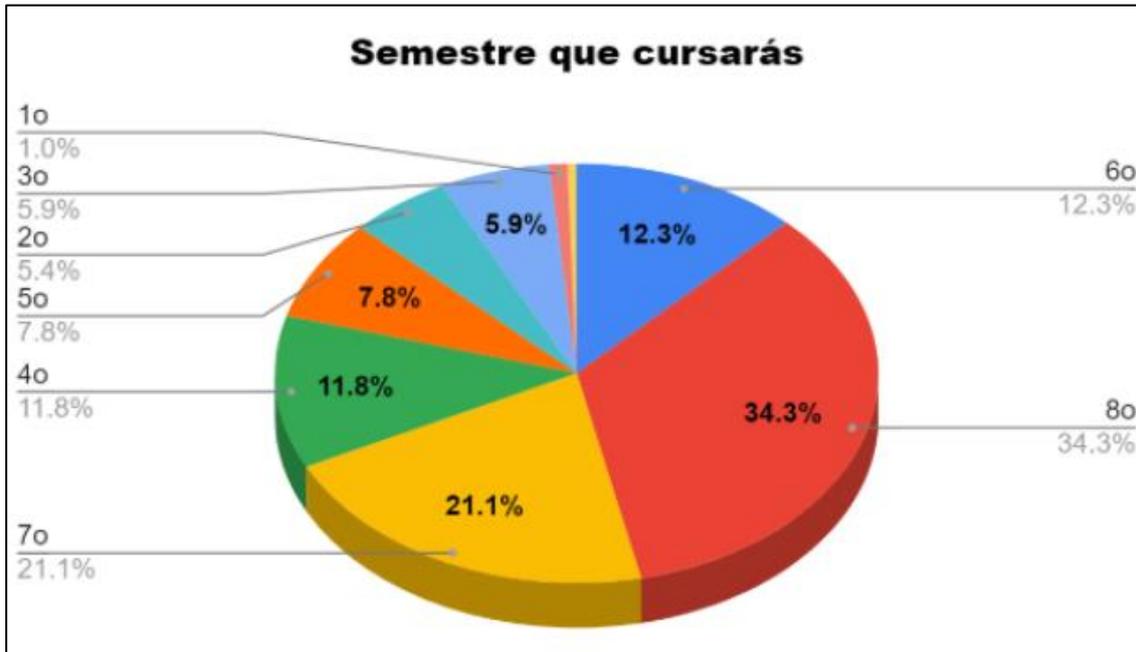
## RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados de dos tipos de respuestas: las cuantitativas (que se pudieron representar gráficamente) y las cualitativas (de respuesta abierta, que ameritaron un análisis categorial).

## Respuestas cuantitativas

En este apartado se describen los resultados de las respuestas que se pudieron cuantificar y representar gráficamente, es decir, de las respuestas denominadas cuantitativas. Preliminarmente, se harán comentarios descriptivos solo para advertir algunas tendencias, pero se retomará la discusión de estos resultados más adelante.

**Figura 1.** Información sobre el semestre de los estudiantes



Fuente: elaboración propia.

Como se puede notar, en la encuesta participaron más estudiantes de semestres superiores. No fue posible obtener información significativa del primer semestre, que es una población que puede

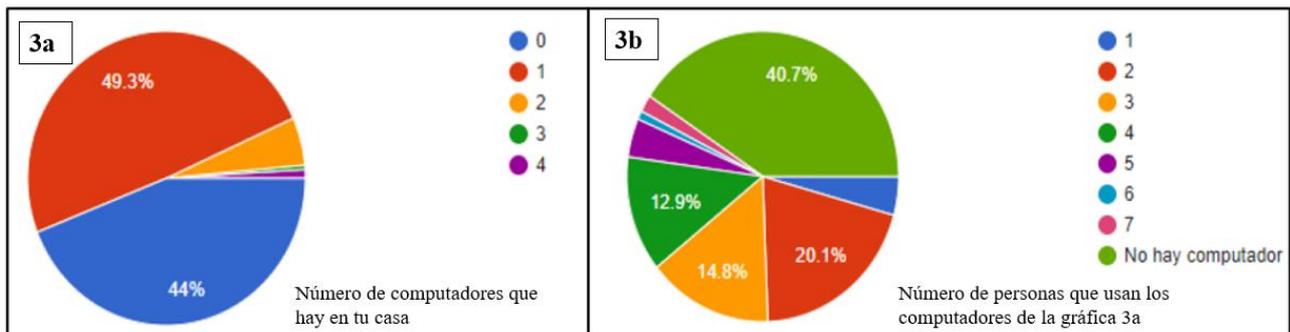
## Categoría 1. Datos básicos

En esta categoría se indagó por el nombre completo del encuestado, número de celular y el semestre que iba a cursar (figura 1). En este artículo se omiten los resultados de *Nombre completo* y *Número de celular*.

oscilar alrededor de los 140 estudiantes para el primer semestre de la Licenciatura en Matemáticas.

## Categoría 2. Conectividad

**Figura 2.** Tipo de equipos de los estudiantes



Fuente: elaboración propia.

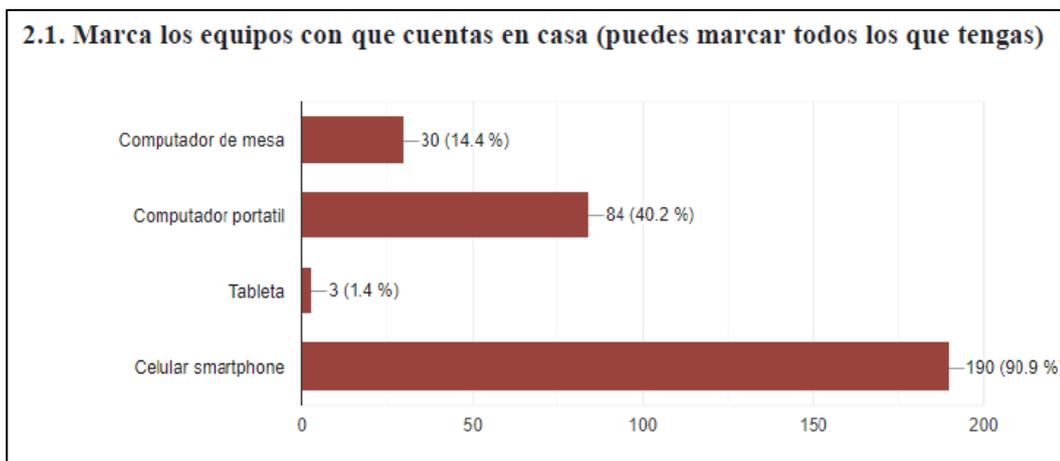
De la figura 2 se puede concluir que el 90,9 % de los encuestados tiene un celular *smartphone*, un

dato que debería ser tenido en cuenta a la hora de desarrollar las clases sincrónicas y asincrónicas.

Esto se precisa más aún con las figuras 3a, referida al número de computadores, y 3b, donde se presentan las personas que usan los

computadores, las cuales indagan exclusivamente sobre el número de computadores.

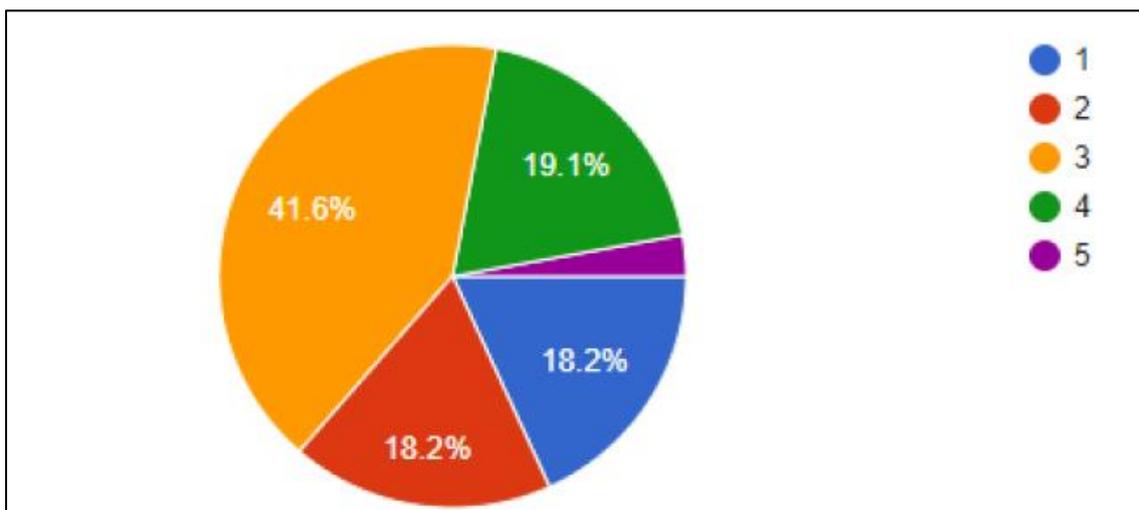
**Figura 3.** Cantidad y uso de computadores



**Fuente:** elaboración propia.

El panorama que comunica la figura 3a debe generar preocupación para el desarrollo de las clases, pues mientras no todos estén vacunados contra el COVID-19 será muy complejo ir a un aula de clases de la universidad, donde el distanciamiento social recomendado por la Organización Mundial de la Salud es imposible. El

44 % de los estudiantes encuestados no tiene computador, y 49,3 % solo cuenta con uno, que por lo general debe compartir con otras personas de su hogar, tal como se ve en la figura 3b. Esto último tiene diversas implicaciones que podrían denominarse *pico y computador*, es decir, el uso del computador se hace por turnos.



**Figura 4.** Califica de 1 a 5 la señal de internet que tienes

**Fuente:** elaboración propia.

Según la figura 4, teniendo en cuenta que 1 es pésima señal y 5 es una señal muy buena, el mayor número de estudiantes considera que su señal de internet es regular. De todas formas, este es un

fenómeno que tal vez se esté experimentando en general debido a la gran demanda que hay en la actualidad de la señal de internet, incluso en aquellos casos que usan fibra óptica. Con respecto a la calidad del celular usado, solo cabe esperar que en aquellos casos donde los

estudiantes le dieron una baja calificación a su dispositivo pueda hacerse uso de la configuración de este para que el alumno se pueda conectar en sus clases sincrónicas o asincrónicas. Por ahora, se descarta como solución el uso de salas de internet del barrio debido a las restricciones sociales para evitar la propagación del virus.

Por lo demás, en diálogos con los estudiantes se mencionó el pésimo servicio de energía eléctrica que ellos reciben en sus corregimientos, municipios e incluso en algunos sectores de la ciudad de Barranquilla. En ciertos casos, a veces el tiempo para cargar eléctricamente el celular no es suficiente para las labores del día siguiente. Por esta razón, es posible considerar que el mayor porcentaje de los encuestados tiene una apreciación de que su servicio de energía eléctrica es regular. Incluso, el mayor porcentaje de todas las respuestas tiene una apreciación del servicio de regular a malo.

Determinar realmente qué estudiantes no tienen conectividad es uno de los grandes retos que enfrentan las universidades o instituciones educativas. Como grupo de investigación, ha sido de gran preocupación saber cuántos estudiantes no tienen internet, ni computador, ni *smartphone*. Aunque una forma óptima de obtener un buen dato es por medio de llamadas telefónicas<sup>8</sup>, resulta literalmente imposible para los investigadores llamar a más de 900 estudiantes, solo de la Licenciatura en Matemáticas, una tarea que sería aún más titánica para la universidad a la hora de comunicarse con más de 23.000 estudiantes. Por ende, se construyó un ítem que permitiera tener una apreciación al respecto, si bien es una evaluación que debe ajustarse teniendo en cuenta otras variables como diferenciación del semestre que el estudiante cursa o está por cursar para evitar la valoración sobre la misma persona.

En definitiva, se observó que el 26,3 % de los encuestados considera que conoce por lo menos a un estudiante en estas condiciones de conectividad descritas anteriormente. Mediante un pilotaje a través de llamadas telefónicas, se encontró que el 25 % de estudiantes no disponía de internet, computador o *smartphone*. Ahora bien, es probable que estos porcentajes no sean

los mismos según las facultades. Por ejemplo, dentro del grupo se contempla la hipótesis de que en la Facultad de Ingeniería esta proporción debe ser menor. Por lo tanto, se necesita un sistema de encuestas que emplee llamadas telefónicas, con una muestra significativa por facultades, de forma que la Universidad pueda caracterizar a cada uno de los estudiantes.

Finalmente, después de iniciado el semestre 2020-1, se detectaron diversas estrategias de estudiantes que les garantizan su conectividad, en algunos casos de muy mala calidad. Algunas de ellas son pagarle al vecino \$10.000 mensuales para que le facilite al estudiante la contraseña del wifi por algunas horas o comprar un *smartphone* o computador de segunda en una compraventa, entre otras.

### Categoría 3. Disposición para el trabajo virtual a través de distintas herramientas

Las respuestas de los ítems 3.1 y 3.2 hacen parte de las respuestas cualitativas. A pesar de que la pregunta del ítem 3.1 es cerrada y fue cuantificada por *Google Forms*, esta es la que condiciona las 205 respuestas abiertas del ítem 3.2. Estas últimas proporcionan muchas razones del hecho de que el 45 % de los estudiantes encuestados tengan problemas para conectarse con su *smartphone*. Entre ellas, una en particular puede recoger otras causas equivalentes: “No, ya que no cuento con los recursos”.

El ítem 3.3 planteó la siguiente pregunta: “¿Puedes conectarte a una clase en cualquier momento comprendido entre las 6:30 a. m. hasta las 6:00 p. m.? Sí \_\_\_ No \_\_\_”. En este caso, el 56,5 % respondió que sí, y el 43,5 % aseguró que no. Este último porcentaje de respuesta a este ítem, que se formuló contemplando los horarios que se manejan en la Licenciatura en Matemáticas, debería tenerse en cuenta para los horarios de clases.

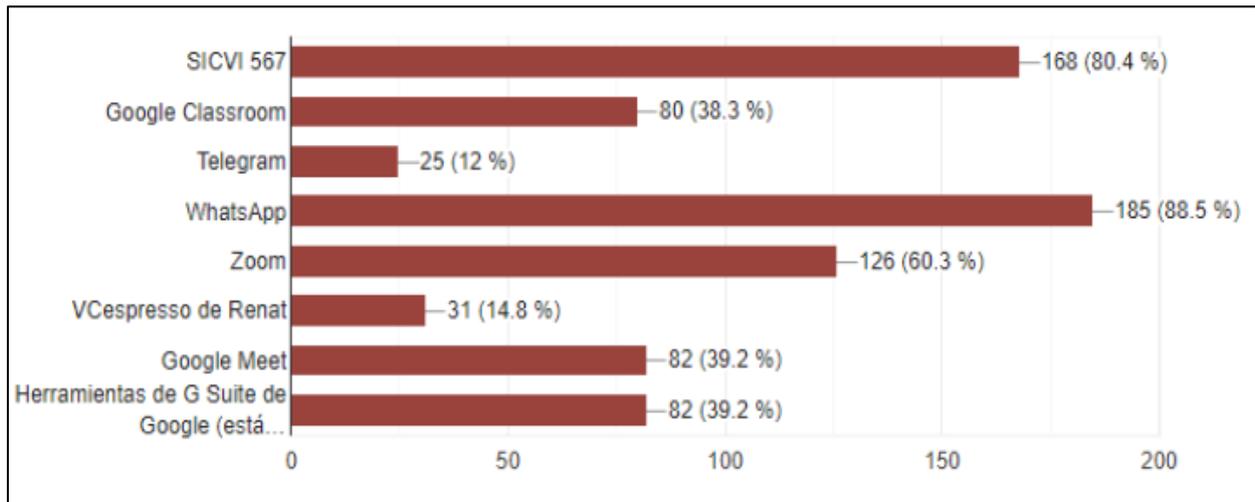
De igual modo, debido al teletrabajo o a que otros miembros de la familia también tienen o tendrán clases virtuales u otras actividades, la encuesta permitió comprobar que el computador pasó a ser uno de los objetos del hogar de mayor uso por parte de integrantes de la familia, y el internet,

<sup>8</sup> Iniciadas las clases, la universidad confió en el reporte que los profesores presentaron a los coordinadores de programas o

delegados para que estos a su vez reportaran los estudiantes sin conectividad a Bienestar Universitario. El grupo de investigación desconoce la efectividad de estas acciones.

una necesidad más de la canasta familiar. De los encuestados que tienen computador, el 66,5 % debe compartirlo.

**Figura 5.** Marca las herramientas con que te gustaría y puedes trabajar



Fuente: elaboración propia.

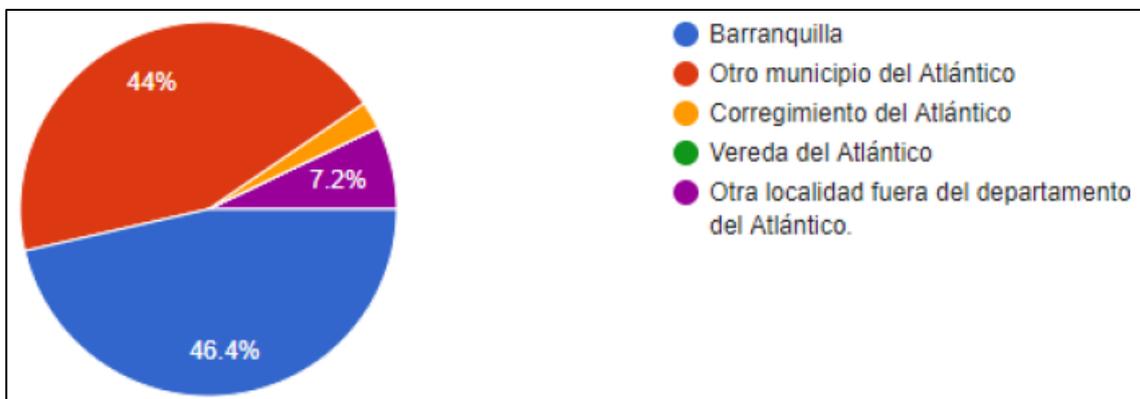
En el caso de la pregunta graficada en la figura 5, se incluyeron en el abanico de opciones aquellas herramientas que en parte usa la Universidad del Atlántico u otras que son gratuitas o de uso popular o de moda. Así, se ve que las más viables para vehicular las clases, en su orden, son: WhatsApp, SICVI 567 y Zoom. Sin embargo, muchas clases están siendo realizadas por Google Meet. También se han identificado casos de profesores que decidieron desarrollar sus clases por medio de Facebook, y de otros que le dieron un mayor protagonismo a YouTube. En todo caso se pudo notar, por lo menos en la Licenciatura en

Matemáticas, que la mayoría absoluta de profesores decidió crear grupos de WhatsApp.

#### Categoría 4. Lugar de residencia en los actuales momentos

A diferencia de otras regiones de Colombia, en el Caribe hay un servicio de energía eléctrica, suministrado por la empresa Electricaribe, que puede llegar a ser pésimo en algunos municipios o corregimientos. Esto tiene un impacto importante en la conectividad de los estudiantes y profesores. Entre las respuestas del ítem 3.2, esta discontinuidad del servicio de energía eléctrica

tuvo una



frecuencia alta.

**Figura 6.** Selecciona tu lugar de residencia en los actuales momentos

Fuente: elaboración propia.

La figura 6 refleja que más de la mitad de los encuestados no se encuentran en la ciudad de Barranquilla, sino en otros municipios o corregimientos del Atlántico, e incluso en otros departamentos. Esto en principio no debería tener ninguna implicación para la conectividad, pero las respuestas del ítem 3.2 evidencian que en varios casos se presentaron problemas al respecto, así como de continuidad del fluido eléctrico. Asimismo, algunos estudiantes reportan encontrarse en algunos lugares del departamento donde la señal es pésima o donde la mayor intensidad de ella solo se da en ciertos sectores.

### Respuestas cualitativas

Inicialmente, el ítem de la encuesta que indaga acerca de la disposición de los estudiantes hacia las clases virtuales tuvo una pregunta cuyas respuestas se podían cuantificar de forma inmediata, el ítem 3.1. Por este motivo se incluye en este momento de las respuestas cualitativas. Sin embargo, las respuestas del ítem 3.2, que son respuestas abiertas, son aquellas que explican las respuestas bivalentes del ítem 3.1.

#### Categoría 3. Disposición para el trabajo virtual a través de distintas herramientas

Al preguntarles a los estudiantes “¿Te sientes dispuesto a trabajar con herramientas digitales en tus clases del próximo semestre? Sí \_\_\_ No \_\_\_”, el 69,9 % respondió que sí, y el 30,1 % manifestó que no. Es decir, de cada diez estudiantes, tres no se sienten dispuestos a trabajar con herramientas digitales. Sin embargo, era claro que no se trataba solo de aceptar una respuesta bivalente de sí o no; había que indagar las razones de las respuestas, y para ello se planteó el ítem 3.2: “Justifica la respuesta a la pregunta ‘¿Te sientes dispuesto a trabajar con herramientas digitales tus clases del próximo semestre?’”.

De las 205 respuestas abiertas que se obtuvieron para la segunda pregunta, se presentan enseguida dos:

Porque considero que las clases son solo más que notas que van y vienen como los archivos PDF (teniendo en cuenta como culminó el semestre anterior). Se necesita la praxis para una mejor educación, interacción, comunicación docente-estudiante. Teniendo en cuenta el estrés emocional que sentirán las

personas por el confinamiento del COVID-19 y la conectividad en los hogares del área rural del departamento del Atlántico y sus alrededores, considero muy poco viable la virtualización, a lo que conllevará deserción principalmente en las demás sedes de la Universidad del Atlántico (sede Suan).

No me siento dispuesto a trabajar con herramientas digitales, puesto que en mi lugar de residencia no cuento con un internet y para poder realizar las tareas debo desplazarme al municipio de Sabanalarga, que se encuentra a nueve kilómetros del corregimiento de Cascajal, en el cual yo vivo.

Ahora, teniendo en cuenta la totalidad de respuestas abiertas, a continuación, se presenta un análisis categorial, para lo cual se tuvo en cuenta lo propuesto por Hernández et al. (2014).

#### Categorías de las respuestas sobre la disposición para el trabajo con herramientas digitales

Con los resultados de la encuesta, en particular de la pregunta “¿Te sientes dispuesto a trabajar con herramientas digitales tus clases del próximo semestre?”, se identificó que, de cada diez estudiantes, tres no tienen tal disposición. Al indagar sobre las razones que tienen los estudiantes a las respuestas afirmativas o negativas, se reconocieron algunas categorías emergentes y subcategorías que a continuación se describen.

#### Expresiones socioafectivas

Sánchez Mendiola et al. (2020) realizaron en la Universidad Autónoma de México (UNAM) un estudio de cierta forma similar al presentado en este artículo, pero con profesores. Allí identificaron cuatro problemáticas (logísticas, tecnológicas, pedagógicas y socioafectivas) referidas a la transformación de las actividades docentes. Haciendo una adaptación a este estudio, se toma de allí la problemática socioafectiva y se presenta como las circunstancias relacionadas con aspectos emocionales, afectivos y de la salud (lo que más adelante se denominará *integridad personal*) que viven los estudiantes. De este modo, sentimientos de tristeza, frustración, ansiedad, cansancio, entre otros, se reflejan en respuestas como las siguientes:

Debido a que aún no nos sentimos preparados para afrontar esta situación, colocando un ejemplo, es la situación que está viviendo la universidad con la problemática (si así se puede llamar) de las matrículas financieras. Ya que uno podía ir a Admisiones [oficina administrativa] personalmente, y lo más probable era que lo solucionaran de forma rápida o en cuestión de pocos días. En cambio, de manera virtual, se ha vuelto algo tedioso. Entonces, solo queda esperar.

No me siento dispuesta ya que no tengo herramienta suficiente para trabajar, y también a veces hay cosas que uno necesita preguntarle personalmente ya que por los medios se sabe presenta inconvenientes.

La verdad me parece que es la única alternativa que queda, pero realmente no me gustaría porque siento que no es el mismo aprendizaje.

### Herramientas tecnológicas y conectividad

Esta categoría evidencia las dificultades para el acceso a herramientas tecnológicas (*e. g.*, computador, *smartphone*, *tablet*) y conectividad (*e. g.*, servicio a internet, plan postpago, plan de datos prepago, energía eléctrica) por parte de los estudiantes encuestados. Emergieron de las respuestas algunas subcategorías que a continuación se presentan y se relacionan con algunas respuestas.

### Falta de recursos económicos

Esta subcategoría está relacionada con las condiciones económicas del estudiante que tienen incidencia en la adquisición de herramientas tecnológicas o en el acceso a planes postpago o prepago de telefonía móvil y planes de internet. Algunas afirmaciones al respecto se presentan a continuación:

Porque mi teléfono no funciona correctamente para una clase. No contar con internet en casa. Cuando puedo conseguir un poco de dinero, recargo datos que no duran mucho. Se me dificulta estudiar virtual y más aún que no se puede salir por la pandemia seguido, sino preferible estar en casa asegurando su salud.

Porque no cuento con un servicio a internet y tampoco tengo con qué pagar ese servicio.

### Accesibilidad a herramientas tecnológicas y conectividad

Son aquellas características donde el estudiante no hizo alusión al factor económico, pero expresa la limitación o la falta de acceso a las herramientas tecnológicas y de conectividad:

No, ya que no cuenta con los recursos tecnológicos para la realización de estas. Tampoco cuento con conexión a internet.

Medios técnicos y conectividad limitados.

Sí estoy dispuesta, pero la indisponibilidad de recursos, donde solo hay un computador para más de nueve personas que viven en mi hogar, no será fácil porque a mis hermanos también les tocaría dar clases virtuales.

No tengo las herramientas necesarias, no tengo internet ni computador.

En el conjunto de respuestas de los estudiantes encuestados, se pudo evidenciar que algunas están en la fusión de dos categorías o subcategorías; por ejemplo, conectividad y disposición:

No cuento con internet, y es claro que nunca vamos a recibir una clase de buena calidad.

### Ubicación geográfica residencial

Además de las herramientas tecnológicas mencionadas para acceder a la educación, se identificó que la ubicación geográfica donde se encuentran los estudiantes es un factor importante a la hora de iniciar las actividades académicas virtualmente. Dicha ubicación se refiere al barrio, comuna, municipio o corregimiento en el que los estudiantes habitan.

Este factor se considera importante dado que se relaciona con la calidad del servicio de internet o de energía eléctrica, que afecta directamente a los estudiantes que quieren acceder a las clases virtuales. En estos dos aspectos se manifestaron problemas constantes, convirtiéndose en un limitante para desarrollar las actividades académicas. Así se evidencia en las siguientes

respuestas, que también dan pie a fusiones de categorías:

Porque el servicio de energía del sector donde vivo no es muy eficiente.

### **Disposición y ubicación geográfica residencial**

Estoy dispuesto, pero no quisiera que fuera virtual. Preferiría presencial. Desde unas semanas vengo presentando problemas con la luz; todos los días se va la luz. Y de mí que esto pueda interrumpir el proceso de aprendizaje virtual.

### **Ubicación geográfica residencial, conectividad, accesibilidad a herramientas tecnológicas**

Será muy complicado porque, como lo he marcado, la luz es muy inestable. Ahora en cuarentena se va prácticamente a diario. El internet es demasiado lento, y tendría que fijar horarios para usar la computadora, pero todo sea por no atrasarnos más.

En la anterior respuesta se puede evidenciar una relación entre la ubicación geográfica y la calidad del servicio de energía eléctrica, que según el estudiante es inestable o falla a diario, lo que de paso incluye la subcategoría de conectividad, pues implica que no se puede permanecer de manera continua en las clases virtuales. Asimismo, la subcategoría de herramientas digitales se evidencia en la expresión “horarios para usar la computadora”.

Por lo demás, no se subcategorizó la expresión “pero todo sea por no atrasarnos más” porque en la universidad hay antecedentes de dos paros nacionales, más problemas internos de gobernabilidad o cese de actividades, que han afectado la normalidad del desarrollo de los semestres. En el momento de realizar la encuesta, abril del 2020, apenas se terminaba el semestre 2019-2.

### **Desarrollo de contenidos matemáticos**

Puesto que los estudiantes encuestados son parte de la Licenciatura en Matemática, esta categoría se refiere a las expectativas sobre el desarrollo de los contenidos matemáticos por medio de clases virtuales. A propósito de esto, se incluyen

apreciaciones sobre las demostraciones matemáticas, la resolución de ejercicios o problemas, entre otros. Las siguientes respuestas dan cuenta de algunas percepciones al respecto:

Porque este semestre toca ver materias [asignatura, cursos] que necesitan dedicación y más tiempo.

No, porque las clases serán más complicadas respecto a la parte numérica.

Creo que los contenidos que se dictan de forma virtual no se comprenden de la misma manera que si se diera de manera presencial, sobre todo los que tienen que ver con demostraciones.

### **Integridad personal**

Esta categoría hace referencia a los posibles riesgos que el estudiante advierte al retornar las clases presenciales sin que el problema de la pandemia haya sido resuelto:

Primero es la salud. Las clases presenciales pueden llevar a contagios.

Porque lo primordial es la salud y debemos cuidar a nuestras familias.

Sí, ya que estamos pasando un momento de dificultad en nuestro país, por lo que es mejor cuidar la salud, y las clases virtuales son una buena medida.

### **Integridad personal y disposición**

Sí, porque no quiero arriesgar mi salud exponiéndome al COVID-19 en el transporte público. Por ello tengo toda la disposición para trabajar con herramientas digitales

Estaría dispuesto, no tanto por gusto sino por necesidad, ya que está en juego nuestra salud.

### **Continuidad de estudios**

La continuidad de los estudios se identificó como una de las razones para estar dispuesto a trabajar con herramientas digitales durante las clases virtuales en el semestre académico. Varios estudiantes manifiestan la necesidad de terminar sus carreras profesionales y no atrasarse en su

proceso de formación, como se puede evidenciar en las siguientes respuestas:

Por la necesidad de terminar mi carrera y no atrasarse más

Sí, no puedo perder más tiempo.

Necesitamos que nuestro futuro avance. No nos podemos quedar atrás con los retos de la vida.

Sí, sería una buena forma de avanzar el semestre.

Una subcategoría que combina las dos anteriores sería la siguiente:

#### **Continuidad de estudios e integridad personal**

Porque es la mejor opción que se tiene en estos momentos para terminar mi carrera y no poner en riesgo mi salud.

#### **Apreciación sobre desempeño docente**

La apreciación *a priori* de los estudiantes hacia el desempeño, más las condiciones que se presupone tendrá el profesor ante el manejo de las TIC para enseñar, toma distancia de lo que plantean Aguirre y Ruiz (2012) sobre lo que debería saber y saber hacer un docente. En la actualidad, este último dejó de ser un mero transmisor del conocimiento para tomar el rol de un mediador de aprendizajes con competencias para diseñar experiencias que propicien aprendizajes duraderos en una perspectiva constructivista. En general, los estudiantes tienen una apreciación poco favorable al respecto:

Me parece difícil desarrollar las clases por medios digitales. Me parece más complicado porque hay profesores, incluso estudiantes, que no respetan el horario establecido. Además de eso, Cálculo considero que es una materia en la cual surgen muchas dudas y no solo mandando PDF se puede llegar a un buen aprendizaje, pero sí toca acomodarse. Lo importante es que haya disposición por parte de estudiantes y profesores.

No por la razón de que mi celular no se presta para una buena calidad de clases virtuales y también por motivo de que los profesores se

dedican a mandar solamente trabajos y diapositivas y no dar las clases adecuadas.

No, ya que muchos de los profesores no manejan muy bien las claves cuando se intenta usar tecnología con video *beam*, entre otros

No es lo mismo. Uno en un salón de clases interactúa mejor con los maestros para un mejor aprendizaje.

### **DISCUSIÓN**

A continuación, se plantean algunas reflexiones y discusiones teniendo en cuenta las categorías emergentes y subcategorías anteriores. Cabe anotar que estos hallazgos han coincidido con los de investigaciones publicadas en otros países en el año 2020, cuyas interpretaciones o discusiones también se comparten en parte.

Por un lado, Sánchez Mendiola et al. (2020) identificaron la categoría sobre herramientas tecnológicas y conectividad en sus resultados, señalando que la dotación de estos instrumentos aborda circunstancias relacionadas con el acceso a internet por parte de los estudiantes, la disposición de equipos de cómputo, los conocimientos de plataformas educativas, entre otras. Estos autores también evaluaron particularidades relacionadas con el conocimiento en el contexto de la educación a distancia o vía internet, entre ellas la participación a distancia, el envío de actividades, tareas, entre otras. Por otro lado, Reimers y Schleicher (2020) reconocen que se deben asegurar los medios y las herramientas digitales para proveer la educación cuando sea factible. El fin de esto es incidir en el aprendizaje y proporcionar la mayor versatilidad y oportunidad para la interacción entre el profesor y sus estudiantes.

Asimismo, Sanz et al. (2020) analizaron los efectos de la crisis del COVID-19 en la educación en general. Entre otros aspectos, consideraron tres ejes muy importantes: 1) efectos sobre el aprendizaje de los alumnos, 2) efectos sobre los salarios futuros de los estudiantes universitarios, y 3) efectos sobre la tasa de abandono o deserción escolar. Debido al análisis detallado que estos autores presentan, y por cuestión de extensión en este artículo, se remite a la lectura de este informe de investigación.

De igual forma, se aprecia que la educación virtual lleva a la potenciación de competencias denominadas digitales, que se ponen al orden del día en los actuales momentos, pero son inherentes al quehacer del docente desde antes de la pandemia. Según el Marco Común Europeo, estas competencias son las que proporcionan la capacidad de aprovechar las diferentes posibilidades que ofrecen las tecnologías digitales y la resolución de los desafíos que plantean, con sentido crítico y seguridad, para buscar, seleccionar, compartir, crear y participar en redes, lo que las hace cada vez más necesarias en el siglo XXI (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado [INTEF], 2017).

Estas competencias se clasifican en cinco áreas: 1) información, que tiene que ver con identificar, localizar, recuperar, almacenar, organizar y analizar la información digital, evaluando su finalidad y relevancia; 2) comunicación, que comprende comunicar en entornos digitales, compartir recursos a través de herramientas en línea, conectar y colaborar con otros mediante herramientas digitales, interactuar y participar en comunidades y redes, y tener conciencia intercultural; 3) creación de contenidos, es decir, crear y editar contenidos nuevos (textos, imágenes, videos y demás), integrar y reelaborar conocimientos y contenidos previos, realizar producciones artísticas, contenidos multimedia y programación informática, y saber aplicar los derechos de propiedad intelectual y las licencias de uso; 4) seguridad, relacionada con protección personal, de datos y de la identidad digital, uso de seguridad, y uso seguro y sostenible, y 5) resolución de problemas, que corresponde a identificar necesidades y recursos digitales, tomar decisiones a la hora de elegir la herramienta digital apropiada, acorde a la finalidad o necesidad, resolver problemas conceptuales a través de medios digitales, solucionar problemas técnicos, uso creativo de la tecnología, y actualizar la competencia propia y la de otros.

Es preciso aclarar que en una investigación de este tipo, cuando apenas se están afrontando, explorando y experimentando los efectos del paso de las clases presenciales a las virtuales, no es posible determinar aún cuáles serán los efectos pedagógicos, didácticos, metodológicos y evaluativos que se generarán por el paso de forma abrupta a las nuevas condiciones de enseñanza y aprendizaje. En ese sentido, también hay que tener en cuenta que la mayoría de los profesores

nunca había asumido sus clases por medio de herramientas o plataformas digitales, lo cual corrobora la afirmación de Sanz et al. (2020) de que la pandemia provocada por el COVID-19 afectó todas las áreas de la actividad social, económica y, claro, educativa. Aún no se sabe cuál será el efecto de este cambio de lo presencial a lo virtual en la formación profesional de millones de estudiantes en todo el mundo que están bajo estas mismas condiciones.

Ante esta situación, y de manera más específica para el caso de la Licenciatura en Matemáticas, se reconoce y acuerda que la pandemia no solo afecta a la salud pública, sino que ha tenido efectos en la vida social, económica y política, con restricciones en la movilidad, en la conectividad entre los profesores y estudiantes y, por ende, en la interacción en el proceso de enseñanza y aprendizaje, especialmente en las asignaturas de matemáticas (Reimers y Schleicher, 2020). Así, se concuerda con Mailizar et al. (2020) cuando mencionan que la enseñanza y el aprendizaje en línea es una experiencia sin precedentes y limitada para los maestros y estudiantes. Por ende, es indispensable resaltar la importancia de las voces de los estudiantes, tal como lo hizo esta investigación en el caso de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad del Atlántico.

## CONCLUSIONES

En los resultados de esta investigación se evaluó la conectividad de estudiantes universitarios durante la pandemia generada por el COVID-19. Los hallazgos evidencian, por una parte, que es necesario privilegiar el uso de plataformas que sean de bajo consumo de datos pues, de hecho, la mayoría de los estudiantes trabajan con sus celulares. Por otra parte, se observó que la situación generada por la pandemia ha repercutido en el estado emocional de los alumnos. Por ejemplo, en una de las respuestas se notó la inconformidad de un participante por no sentirse preparado para realizar trámites de matrículas de manera virtual, mientras otro manifestó su disgusto frente a las clases virtuales. Por esta razón, se concuerda con la propuesta de algunos autores sobre tener en cuenta los aspectos emocionales para la disposición al aprendizaje virtual.

Cabe destacar que las respuestas a la pregunta “¿Puedes conectarte sin ningún problema por

medio de tu *smartphone*?" permiten identificar que el 55 % de los estudiantes pueden usar su

*smartphone* sin ningún inconveniente, dejando evidencia de que ellos prefieren esta herramienta tecnológica para atender sus clases. Sin embargo, es preciso anotar que los estudiantes no tienen orientación adecuada para incorporar el uso del *smartphone* como herramienta de aprendizaje. Los docentes no han experimentado el potencial del aprendizaje móvil y la posibilidad de incorporar este dispositivo en los procesos de enseñanza y aprendizaje. En este sentido, se invita a los docentes de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad del Atlántico y de otras universidades a que en este tiempo de la pandemia se use con mayor frecuencia el *smartphone* en las actividades académicas virtuales.

Por último, es necesario plantear algunas recomendaciones que son pertinentes como mínimo para el espacio y tiempo actual, y que no solo podrían replicarse en los diversos programas de la Universidad del Atlántico, sino también en otras universidades del mundo que tengan similares características a esta o que están dentro de economías emergentes. Además, este artículo no solo toma importancia por el conjunto de sugerencias que se darán a conocer a continuación, soportadas en lo descrito y discutido hasta aquí, sino porque se podría convertir en un registro histórico de lo que se vivió en una carrera profesional universitaria, de una universidad pública colombiana, en el marco de la pandemia producida por el COVID-19:

1. Privilegiar el uso del *smartphone* para clases sincrónicas debido a la portabilidad

y al mejor acceso a la conectividad y a la información.

2. Privilegiar plataformas que sean de poco consumo de datos de los planes postpago y prepago.
3. Asegurar que exista prudencia a la hora de compartir con los estudiantes cierta cantidad de archivos o actividades. No obstante, esta precaución no debe reñir con una educación virtual de calidad.
4. El plan de desarrollo de la universidad debe, en adelante, considerar como derecho la conectividad y el acceso a herramientas digitales por parte de sus estudiantes. Esto se puede lograr en común acuerdo con los Gobiernos locales y nacionales.
5. Las empresas estatales o privadas que suministran el servicio de energía eléctrica deben garantizar este servicio por ser un producto de primera necesidad en condiciones de enseñanza y aprendizaje en ambientes virtuales.

#### DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

El manuscrito fue preparado y revisado por los autores, quienes declaran ser los únicos autores y que no existe ningún conflicto de intereses que ponga en riesgo la validez de los resultados presentados y comprometa a la revista que los publica.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agudelo, M., Chomali, E., Suniaga, J., Núñez, G., Jordán, V., Rojas, F., Negrete, J., Bravo, J., Bertolini, P., Katz, R., Callorda, F. y Jung, J. (2020). Las oportunidades de la digitalización en América Latina frente al COVID-19. Corporación Andina de Fomento y Naciones Unidas.  
[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45360/OportDigitalizaCOVID-19\\_es.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45360/OportDigitalizaCOVID-19_es.pdf?sequence=4&isAllowed=y)
- Aguirre, G. y Ruiz, M. (2012). Competencias digitales y docencia: una experiencia desde la práctica universitaria. *Innovación Educativa*, 12(59), 121-141.
- Ángel-Uribe, I. C. y Patiño-Lemos, M. R. (2018). Línea base de indicadores de apropiación de TIC en instituciones educativas. *Educación y Educadores*, 21(3), 229-243.  
<http://dx.doi.org/10.5294/edu.2018.21.3.4>
- Britez, M. (2020). La educación ante el avance del COVID-19 en Paraguay. Comparativo con países de la Triple Frontera. *SciELO Preprints*.  
<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.22>
- Chaparro-Hurtado, H. R. y Guzmán-Ariza, C. M. (2013). Consumo digital de jóvenes escolarizados en Villavicencio, Colombia. *Educación y Educadores*, 16(2), 229-243.
- Flórez, L., Ramírez, C. y Ramírez, S. (2019). Las TIC como herramientas de inclusión social. *3C TIC*, 5(1), 54-67.  
<http://dx.doi.org/10.17993/3ctic.2016.51.54-67>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Mc Graw-Hill Education.
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF). (2017). *Marco Común de Competencia Digital Docente*.  
[https://aprende.intef.es/sites/default/files/2018-05/2017\\_1020\\_Marco-Com%C3%BAAn-de-Competencia-Digital-Docente.pdf](https://aprende.intef.es/sites/default/files/2018-05/2017_1020_Marco-Com%C3%BAAn-de-Competencia-Digital-Docente.pdf)
- Jurado, M., Araujo, V., Torres, A., Ojeda, B., Pabón, A., Ibarra, F. y Egas, M. (2020). *Orientaciones para el uso de entornos virtuales como apoyo a la enseñanza y al aprendizaje: estrategias pedagógicas*. Universidad de Nariño.  
<https://educaciontic.udenar.edu.co/wp-content/uploads/2020/10/2-Estrategias-pedagogicas.pdf>
- Lafaurie-Molina, A. M., Sinning-Ordoñez, P. A. y Valencia-Cobo, J. A. (2018). WhatsApp y Facebook como mediación pedagógica en procesos de Orientación Socio Ocupacional. *Educación y Educadores*, 21(2), 179-199.  
<http://dx.doi.org/10.5294/edu.2018.21.2.1>
- Linares, S. (2021). Educación Matemática y COVID-19 en las Américas: limitaciones, adaptaciones, y lecciones aprendidas. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, (20), 12-28.
- Mailizar, Almanthari, A., Maulina, S. y Bruce, S. (2020). Secondary School Mathematics Teachers' Views on E-learning Implementation Barriers during the COVID-19 Pandemic: The Case of Indonesia. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(7), em1860.  
<https://doi.org/10.29333/ejmste/8240>
- Mato-Vázquez, D., Castro-Rodríguez, M. M. y Pereiro-González, M. C. (2018). Análisis de materiales didácticos digitales para guiar y/o apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. *@ tic. revista d'innovació educativa*, (20), 80-88.  
<https://doi.org/10.7203/attic.20.12117>
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2013). *Competencias TIC para el desarrollo profesional docente*. Imprenta Nacional.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC). (2011). *Sistema de Información de Tendencias Educativas en América Latina (SITEAL). Vive Digital Colombia. Documento Vivo del Plan*. Versión 1.0.  
<https://www.siteal.iiep.unesco.org/bdnp/195/vive-digital-colombia-documento-vivo-plan-version-10-febrero-2011>
- Molina-Gutiérrez, T. D. J., Lizcano Chapeta, C. J., Álvarez Hernández, S. D. R. y Camargo Martínez, T. T. (2021). Crisis estudiantil en pandemia. ¿Cómo valoran los estudiantes universitarios la educación virtual? *Conrado*, 17(80), 283-294.
- Moreno-Correa, S. M. (2020). La innovación educativa en los tiempos del Coronavirus. *Salutem Scientia Spiritus*, 6(1), 14-26.
- Muñoz-Cano, J. M., Córdova, J. A. y Priego, H. (2011). Dificultades y facilidades para el desarrollo de un proceso de innovación educativa con base en las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). *Formación Universitaria*, 5(1), 3-12.

<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062012000100002>

- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco). (2015). *Quingdao Declaration, Seize digital opportunities, lead education transformation*.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco). (2020). La educación en América Latina y el Caribe ante la COVID-19. Unesco. <https://es.unesco.org/fieldoffice/santiago/COVID-19-education-alc/seminarios-web>.
- Reimers, F. M. y Schleicher, A. (2020). *Un marco para guiar una respuesta educativa a la pandemia del 2020 del COVID-19*. Enseña Perú.
- Rincón, L. (2007). *Curso elemental de probabilidad y estadística*. Departamento de Matemática.
- Sánchez Mendiola, M., Martínez Hernández, A. M., Torres Carrasco, R., De Agüero Servín, M., Hernández Romo, A. K., Benavides Lara, M. A., Rendón Cazales, V. J. y Jaimes Vergara, C. A. (2020). Retos educativos durante la pandemia de COVID-19: una encuesta a profesores de la UNAM. *Revista Digital Universitaria (RDU)*, 21(3), 1-23.

<http://doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2020.v21n3.a12>

- Santiago Benítez, G., Caballero Álvarez, R., Gómez Mayén, D. y Domínguez Cuevas, A. (2013). El uso didáctico de las TIC en escuelas de educación básica en México. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 43(3), 99-131.
- Sanz, I., Sáinz González, J., Capilla, A. (2020). *Efeitos da crise do COVID-19 na educação*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). <https://oei.org.br/arquivos/informe-COVID-19d.pdf>
- Sintema, J. (2020). Effect of COVID-19 on the Performance of Grade 12 Students: Implications for STEM Education. *EURASIA J Math Sci Tech Ed*, 16(7), 1-6. <https://doi.org/10.29333/ejmste/7893>
- Vilca-Colquehuanca, G. L., Charaja-Vilca, L. M., Huancas-Frías, J. O. y Zubia-Mendoza, B. S. (2020). Equipamiento, conectividad y competencias digitales en estudiantes universitarios en contexto de aislamiento social sanitario por COVID-19. *Revista de Investigación Científica*, 2(3), 47-57.