

T O M O
2

LA UNIVERSIDAD EN
TIEMPOS DE PANDEMIA

PRÁCTICAS INNOVADORAS

© **Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano**

Editorial Politécnico Grancolombiano
Calle 61 No. 7 - 66
Tel: 7455555, Ext. 1516
Bogotá, Colombia

LA UNIVERSIDAD EN TIEMPOS DE PANDEMIA

ISBN: 978 -958-5142-41-1

PRÁCTICAS INNOVADORAS - TOMO 2

ISBN: 978-958-5142-46-6

Editor(es):

Gabriel José Angulo Linero
Deisy De la Rosa Daza
Rafael Armando García Gómez
Carlos Augusto García López
Jenny Fabiola Hernández Niño
Eduardo Norman Acevedo
David Ricciulli Duarte

Autores:

Óscar Leonardo Acevedo Pabón
Raúl Humberto Albarracín Balaquera
Gustavo Andrés Araque González
Christian Alejandro Bastidas Medina
Henry David Bacca Morales
Miguel Ángel Bernal Yermanos
Iván Orlando Cabeza Rojas
Tulio Cano Velásquez
María Paula Castiblanco Rincón
Diego León Castañeda Saldarriaga
Sergio Castañeda Ramírez
Rodrigo Francisco Martínez Moreno
Elizabeth Montoya Vélez
María Eugenia Morales Sierra
Harvey Mardu Murcia Quiñones
Leonardo Páez Vanegas
Jaime Andrés Posada Restrepo
Wilson Quitian Vanegas
Camilo Andrés Ramírez Sánchez
Álvaro Enrique Rodríguez Hernández
Albeiro Hernán Suárez
Andrés Vidal Ramírez
Martha Elena Zambrano Valentín
Christian David Zuluaga Escobar

Director editorial

Eduardo Norman Acevedo

Analista de producción editorial

Carlos Eduardo Daza Orozco

Corrector de estilo

Eduardo Franco

Diseño

Juan Felipe Marín

Diagramación

Mónica Cárdenas Vera

¿Cómo citar este libro?

Acevedo-Pabón, O., Albarracín, R.H., Araque-González, G., Bastidas-Medina, C., Bernal-Yermanos, M.A., Cabeza-Rojas, I.O., Cano-Velásquez, T., Castiblanco-Rincón, M.P., Castañeda-Saldarriaga, D.L., Castañeda-Ramírez, S., Martínez-Moreno, S., Montoya-Velez, E., Morales-Sierra, M.E., Murcia-Quiñones, H.M., Páez-Vanegas, L., Posada-Restrepo, J.A., Quitian-Vanegas, W., Ramírez-Sánchez, C.A., Rodríguez-Hernández, ... Zuluaga-Escobar, C.D. (2020). La universidad en tiempos de pandemia: Prácticas innovadoras (tomo 2). Editorial Politécnico Grancolombiano.

No se permite la reproducción total o parcial de esta obra, ni su incorporación a un sistema informático, ni su tratamiento en cualquier forma o medio existentes o por existir, sin el permiso previo y por escrito de la Editorial de la Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano.

Para usos académicos y científicos, la Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano accede al licenciamiento Creative Commons del contenido de la obra con: Atribución – No comercial – Sin derivar - Compartir igual.

El contenido de esta publicación se puede citar o reproducir con propósitos académicos siempre y cuando se indique la fuente o procedencia.

Las opiniones expresadas son responsabilidad exclusiva del autor(es) y no constituye una postura institucional al respecto.

La Editorial del Politécnico Grancolombiano pertenece a la Asociación de Editoriales Universitarias de Colombia (ASEUC).

El proceso de Gestión editorial y visibilidad en las Publicaciones del Politécnico Grancolombiano se encuentra CERTIFICADO bajo los estándares de la norma ISO 9001: 2015 código de certificación ICONTEC: SC-CER660310

Creado en Colombia

Todos los derechos reservados
Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano
Colombia

LA UNIVERSIDAD EN
TIEMPOS DE PANDEMIA

T O M O 2 PRÁCTICAS
INNOVADORAS

ÍNDICE

Introducción	6		
1. Desarrollo de metodologías basadas en herramientas tecnológicas para el componente práctico del Área de Física Experimental	13		
MIGUEL ÁNGEL BERNAL YERMANOS, WILSON QUITIAN VANEGAS, CHRISTIAN BASTIDAS MEDINA, RAÚL HUMBERTO ALBARRACÍN BALAGUERA, IVÁN ORLANDO CABEZA ROJAS			
2. Diseño e implementación microcurricular en el Área de Ciencias Básicas: un enfoque experiencial basado en buenas prácticas y su caso de éxito en la pandemia de la covid-19	49		
DIEGO LEÓN CASTAÑEDA SALDARRIAGA, SERGIO CASTAÑEDA RAMÍREZ, CHRISTIAN ZULUAGA ESCOBAR, ANDRÉS VIDAL RAMÍREZ			
3. Enseñar la obra de Akira Kurosawa mediante objetos de aprendizaje digital: reflexiones desde el modelo de lagunas y universales	75		
RODRIGO FRANCISCO MARTÍNEZ MORENO, HARVEY MARDU MURCIA QUIÑONES			
4. Experiencias docentes frente a la adaptación de laboratorios experimentales de asignaturas teórico-prácticas llevadas a escenarios virtuales mediados por TIC	89		
ANDRÉS VIDAL RAMÍREZ, SERGIO CASTAÑEDA RAMÍREZ, DIEGO LEÓN CASTAÑEDA SALDARRIAGA, CHRISTIAN DAVID ZULUAGA ESCOBAR			
5. Experiencias mediadas por tecnologías de la información y de la comunicación en el programa de Matemáticas del Politécnico Grancolombiano Sede Medellín	117		
CAMILO ANDRÉS RAMÍREZ SÁNCHEZ, MARTHA HELENA ZAMBRANO VALENTÍN, JAIME ANDRÉS POSADA RESTREPO			
6. Las evaluaciones en las asignaturas de Estadística y Probabilidad durante el aislamiento preventivo: una necesidad convertida en oportunidad para mostrar el poder de los datos y las TIC	151		
ÓSCAR LEONARDO ACEVEDO PABÓN, HENRY DAVID BACCA MORALES			
7. Quinta Muestra de Proyectos de Diseño: una experiencia de divulgación del conocimiento en redes sociales	175		
ELIZABETH MONTOYA VÉLEZ, LEONARDO PÁEZ VANEGAS			
8. Uso de las herramientas tecnológicas como apoyo a la mediación pedagógica de los docentes universitarios en el Valle de Aburrá	209		
TULIO ENRIQUE CANO VELÁSQUEZ, MARÍA EUGENIA MORALES SIERRA, ALBEIRO HERNÁN SUÁREZ HERNÁNDEZ, GUSTAVO ANDRÉS ARAQUE GONZÁLEZ			
9. La oportunidad de la primera vez	233		
ÁLVARO ENRIQUE RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ, MARÍA PAULA CASTIBLANCO RINCÓN			

INTRODUCCIÓN

Innovación educativa pandemia

La contingencia provocada por la crisis mundial ha generado disrupciones en todos los ámbitos y la educación no es una excepción. La sociedad se vio forzada a salir de su área de confort para encontrar nuevas alternativas a sus formas tradicionales de pensar. Cuando nos enfrentamos a situaciones como esta, se disparan los procesos de innovación y nos vemos obligados a pensar fuera de la caja (Esteban-Guitart et al., 2020). La sociedad se enfrenta a una época de grandes cambios e incertidumbre, con lo cual ha tenido que hacerse más adaptable y maleable, pero aún existe cierto grado de resistencia inconsciente al cambio. Muchos adoptan las transformaciones por obligación y algunos descubren con sorpresa nuevas formas de hacer las cosas que antes estaban fuera de sus posibilidades.

Esta explosión de creatividad, patrocinada por la urgencia, nos mostró relaciones positivas y negativas en diversos ámbitos de la cultura, y en ellos, pudimos identificar casos ejemplares de innovación, nos mostró que existen características culturales que favorecen e inhiben la innovación y nos enseñó que la aplicación indiscriminada de tecnología no es necesariamente innovación (Hosseini et al., 2021) 12, pp. 138-154; \nKummitha, R.K.R., Smart technologies for fighting pandemics: The techno- and human- driven approaches in controlling the virus transmission (2020).

Lo que irremediamente nos condujo a la apropiación de tecnología para solventar los vacíos mediante la adaptación de herramientas a las necesidades, lo que en algunos casos fue confundido con innovación. La falta de tiempo para crear las herramientas a la medida de las necesidades obligó a la academia a apropiarse algunos de los recursos existentes. Lo que también supuso la cualificación de los usuarios y docentes para apropiarse sus funciones y poder utilizarlas correctamente. La transformación digital de las instituciones educativas se ha incrementado vertiginosamente en todos

los niveles de enseñanza, pero en algunos casos, este ritmo desaforado además de volverse inmanejable se convierte en un problema en sí mismo (Austin et al., 2021). Además de la inminencia de cubrir con herramientas los vacíos de los usuarios y docentes, es inminente la adopción de capacidades y habilidades para apropiarse y adaptar la tecnología a sus pensum con el fin de lograr el objetivo propuesto.

Puede llegarse a pensar que la aplicación indiscriminada de tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje permite romper paradigmas, incluso lograr la innovación de procesos, que antes dábamos por perfectos. Pero lo cierto es que es necesario un alto en el camino para analizar las repercusiones de su aplicación y la necesidad de una apropiación de las prácticas presenciales en el entorno virtual. Por tanto, hablar de educación, es también hablar de tecnología educativa, pero también de una evolución al uso de componentes pedagógicos para la aplicación de estas tecnologías.

Esta irrupción tecnológica supone una revisión del balance entre las interacciones pedagógicas-comunicativas que supone la mediación en línea. Sobre este punto, conviene entender la mirada del enfoque pedagógico que acoge tanto el cognitivismo como el constructivismo. La perspectiva cognitivista se asume desde la mirada de Piaget, comprendido mediante la acomodación de una estructura de conocimiento, para generar nueva información apropiada. El constructivismo recoge de una parte la mirada de Piaget, referente a la interacción con los objetos de conocimiento (Ashari y Hushairi, 2019). Vygotsky plantea de la interacción con los otros (Howe et al., 2019). Ausubel, por su parte indica la importancia de la interacción significativa. Así que todo el proceso debe hacer una relación entre lo pedagógico, lo comunicativo y la mediación en línea a fin de construir un balance (Norman-Acevedo y Daza-Orozco, 2020).

La crisis sanitaria vivida durante este periodo ha obligado a ajustar y repensar muchos de los enfoques de la educación. Mas aun en un área tradicionalista que apenas comenzaba a experimentar con la virtualización de los procesos educativos, en un país donde por tradición primaba la educación presencial y el modelo tradicional, requería de una presencialidad, algunos pioneros de modelos híbridos con elementos de presencialidad y virtualidad fueron aplicándose inicialmente (Raúl et al., 2020). En el país algunos acercamientos se estaban gestando antes de la crisis causada por la pandemia, algunas instituciones pioneras estaban iniciando a transitar por este camino y apenas se estaban comenzando a construir las legislaciones educativas respecto a la virtualidad por parte del Ministerio de Educación Nacional.

Es indudable que el área de la educación ha experimentado una explosión de ideas, enfoques, tendencias, modelos y corrientes pedagógicas que se autoproclaman como alternativas o innovadoras. Aspectos como el currículo, los escenarios de aprendizaje, la digitalización de la enseñanza, la evaluación de los resultados, las afectaciones emocionales y culturales, así como el papel de la familia y la sociedad en el marco educativo nos permiten identificar hacia dónde deben dirigirse las políticas

educativas y sociales en beneficio de un acceso equitativo y cualitativo de la sociedad post pandemia. La educación, entonces, debe ser el principal agente de cambio social que forme individuos capaces de crear un mundo sostenible, basado en modelos y prácticas híbridas con el modelo educativo tradicional basado en las competencias del proceso de aprendizaje. Es innegable que ya hemos sido permeados por esta transformación y ahora es inminente para la academia apropiarse de este cambio, pues ya nada será como antes.

También debemos tener en el radar de la gran ecuación el aspecto de la equidad y las brechas tecnológicas causadas por la desigualdad social, lo que paradójicamente se convierte tanto en una oportunidad como en una dificultad. El acceso a la tecnología en un país que no puede garantizar las mismas condiciones para todos sus ciudadanos, puede ser visto como un escollo dados los diferentes modelos teóricos aplicables y las posibilidades de que estos cambios en la educación sean aplicables incluso luego del confinamiento. La brecha socioeducativa y digital evidenciada en este periodo, plantea la necesidad de construir escenarios de justicia social y equidad, pero también en una urgencia en la generación de políticas que conduzca a esta justicia e igualdad (Serna Martínez et al., 2020). La integración de herramientas tecnológicas de enseñanza debe activar la reflexión desde la política con el fin de la reformulación de la estructura física y tecnológica del país, así como la forma de pensar de los académicos para integrar modelos tecnológicos en su práctica docente, porque la simple apropiación de dispositivos no necesariamente implica la apropiación.

La virtualización de procesos físicos

Uno de los más importantes retos que asume la academia, durante el periodo de aislamiento, es la forma en que los procesos de enseñanza que requerían de presencialidad podrían ser asumidos, durante un periodo temporal pero prolongado de distanciamiento social, en el que es imposible llevar a cabo un proceso que requiera la interacción física con los participantes. La aplicación de laboratorios, la utilización de instrumentos físicos e incluso la necesidad de interacción con otros individuos debe ser asumida por la educación de una manera innovadora, en la obligada virtualización.

Es así como este reto obligó a nuestros docentes a la aplicación de un enfoque a la revisión de sus actividades académicas desde la relevancia de las prácticas educativas alternativas, en algunos casos vista como una relevancia limitada por estigmas sociales o por la costumbre, lo que supuso una recuperación de la memoria pedagógica y una actualización. Además de identificar que la integración de estas actividades con otros tipos de recursos es viable y ocurre de forma natural ante las condiciones de aislamiento, se pudo comprobar que el uso de mecanismos de integración de estos ejercicios permite generar beneficios que resignifican la práctica académica para la innovación educativa.

En este tomo mostraremos algunas de las prácticas derivadas de las acciones contingentes de los docentes de nuestra institución, que culminaron en ejercicios reflexivos para la adaptación de estrategias educativas, y aplicación de procesos medibles y adaptables. El confinamiento se convirtió en una oportunidad de co-creación con sus estudiantes, para ajustar las prácticas presenciales a virtuales, con el fin de no detener el proceso educativo. Incluso, en algunos casos indicó el camino para la aplicación de nuevas formas de interacción no solo en el ámbito experiencial sino comunicativo. Los laboratorios físicos, se trasladaron a los *blogs*, las *wikis*, los foros de discusión y las redes sociales para complementar las etapas finales del proceso de innovación. La construcción de simuladores, se convirtió en escenarios de construcción colectiva de aprendizaje colaborativo.

La aplicación de teorías pedagógicas para la construcción de este conocimiento conjunto, permitió a los docentes salir de su cotidianidad, con el fin de poder desarrollar las competencias necesarias no solo para el desarrollo de su asignatura, sino también a la aplicación de nuevas técnicas que capaciten a sus estudiantes más allá de insertarse en el mercado laboral. Estas construcciones han permitido generar nuevas opciones de aprendizaje que contribuyen a la solución de los grandes problemas globales. La utilización de simuladores virtuales para que el estudiante interactuara con las características del fenómeno de estudio, aplicando diseños metodológicos ins-truccionales permitió el favorecimiento de la realización de actividades que permitan la construcción colectiva de conocimiento.

La evaluación y comprobación del cumplimiento del objetivo del aprendizaje también se constituyó en un reto importante; las métricas de evaluación, así como la generación de rúbricas adecuadas para poder identificar los grados de apropiación por parte de los estudiantes, también fue un elemento fundamental. El análisis de las interacciones de los estudiantes en este proceso de evaluación se incorporó en espacios interactivos, con el fin de registrar y medir su participación e interacción con la herramienta y su grado de involucramiento y apropiación. De allí la importancia de aplicación de estos laboratorios virtuales con una perspectiva constructivista, en el marco de una reconfiguración de la experiencia de aprendizaje con los estudiantes.

La experiencia permitió trascender en los modelos tradicionales, donde los esquemas de evaluación tradicionales que revisan el comportamiento del estudiante están ligados a prácticas académicas y profesionales y no necesariamente a la construcción del conocimiento o la apropiación de métodos para la autogestión. Un gran porcentaje de estas experiencias tuvo la necesidad de prever la forma de consumo de los estudiantes en un modelo no sincrónico bajo una amplia posibilidad de recursos disponibles y debió considerar la apropiación de herramientas digitales de diversa factoría. Las opciones utilizadas jerarquizaron la estructura de las materias dictadas y su objetivo de aprendizaje respecto a los momentos evaluativos de la asignatura. La búsqueda de una manera de sistematizar los procesos de evaluación ajustados a la realidad afrontada durante el confinamiento, promovió la utilización de medios para

medir la apropiación, por medio de los simuladores y las metodologías propuestas (Urzúa et al., 2020). El insumo para la medición del aprendizaje llevado a rúbrica durante el aislamiento, también se constituye en una oportunidad para la aplicación en entornos mixtos y en la modalidad virtual, como una alternativa repotenciada de la educación tradicional; un potencial a largo plazo para implementar políticas de ciencia, tecnología e innovación más holísticas para estimular la innovación educativa en el territorio colombiano, que puede contribuir con la construcción de un sistema de educación más inclusivo en un país con tantas brechas, como lo pensamos hace más de doce años en el Politécnico cuando incursionamos en la educación virtual.

cioculturales de la Educación Matemática, 13(1), 86–103. <https://doi.org/10.22267/relatem.20131.43>

Urzúa, M. D. C., Rodríguez, D. P., Valencia, M. M. y Ruiz, R. E. (2020). Aprender ciencias experimentales mediante TIC en tiempos de covid-19: percepción del estudiantado. *Praxis & Saber*, 11(27), e11447. <https://doi.org/10.19053/22160159.v11.n27.2020.11447>

Referencias bibliográficas

- Ashari, Z. M. y Hushairi, N. A. B. (2019). Teacher's Perception Towards Play-Based Pedagogy to Promote Cognitive and Social Skills Amongst Preschoolers with Learning Disabilities. *10th IEEE International Conference on Engineering Education, ICEED 2018*, 49–53. <https://doi.org/10.1109/ICEED.2018.8626936>
- Austin, A., Rudolf, F., Fernandez, J., Ishimine, P., Murray, M., Suresh, P., McDaniel, M., Shishlov, K. y Oyama, L. (2021). COVID-19 educational innovation: Hybrid in-person and virtual simulation for emergency medicine trainees. *AEM Education and Training*, 5(2). <https://doi.org/10.1002/aet2.10593>
- Esteban-Guitart, M., Iglesias, E., González-Patiño, J. y González-Ceballos, I. (2020). Personalized education during a period of educational change and innovation. An illustrative example. *Aula Abierta*, 49(4), 395–403. <https://doi.org/10.17811/RIFIE.49.4.2020.395-402>
- Hosseini, S., Peluffo, D., Okoye, K. y Nganji, J. T. (2021). The Impact of Technological Advancements on Educational Innovation (VSI-tei). *Computers and Electrical Engineering*, 93. <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2021.107333>
- Howe, N., Persram, R. J. y Bergeron, C. (2019). Imitation as a Learning Strategy during Sibling Teaching. *Journal of Cognition and Development*. <https://doi.org/10.1080/15248372.2019.1614591>
- Norman-Acevedo, E. y Daza-Orozco, C. E. (2020). CONSTRUCCIÓN DE CONTENIDOS PARA LA ENSEÑANZA VIRTUAL: RETOS COYUNTURALES EN EL CONFINAMIENTO. *Panorama*, 14(27), 5–13. <https://doi.org/10.15765/pnrm.v14i27.1517>
- Raúl, C. M., Carlos, R. V., María, G. C. y Carolina, Q. M. (2020). Innovation and Educational Technology in the current Latin American context. *Revista de Ciencias Sociales*, 26, 460–472. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85097438097&partnerID=40&md5=00796d7048559486b6b9af3794cb8f0>
- Serna Martínez, J. S., Martínez Oviedo, D. J. y Arrubla Osorio, J. A. (2020). Educación rural y dispositivo evaluación en tiempos de 'COVID-19': voces de profesores de Matemática. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática Perspectivas So-*

1

DESARROLLO DE
METODOLOGÍAS BASADAS
EN HERRAMIENTAS
TECNOLÓGICAS PARA EL

COMPONENTE PRÁCTICO DEL ÁREA DE FÍSICA EXPERIMENTAL

Development of methodologies based
on technological tools for the practical
component of the experimental physics area

Miguel Ángel Bernal Yermanos
mabernal@poligran.edu.co

Wilson Quitian Vanegas
wiquitian2@poligran.edu.co

Christian Bastidas Medina
cabastidasm@poligran.edu.co

Raúl Humberto Albarracín Balaguera
ralbarra@poligran.edu.co

Iván Orlando Cabeza Rojas
icabeza@poligran.edu.co

Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano
Colombia

Resumen

La emergencia sanitaria declarada por la covid-19 hizo que las instituciones de educación superior (IES) adaptaran en tiempo récord los procesos académicos. En el caso de la Facultad de Ingeniería Diseño e Innovación del Politécnico Grancolombiano, implicó el ejercicio de formular la pregunta ¿qué metodología y bajo qué marco pedagógico se realizan guías que usen recursos en línea para atender la parte práctica de los cursos del Área de Física? Se siguió una metodología basada en el modelo TPACK (*technological pedagogical content knowledge*), el cual plantea los componentes necesarios que debe manejar un docente para integrar las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) en el proceso de aprendizaje. La formulación de guías de laboratorio para los espacios académicos de física se hizo con el uso de simuladores que generaron una intersección entre los tipos primarios de conocimiento: contenido (CK), pedagógico (PK) y tecnológico (TK). Posteriormente, se realizó su implementación, se diseñaron y aplicaron encuestas, se analizaron los datos obtenidos y se hizo una mejora de las guías diseñadas basada en la percepción generada en el instrumento aplicado a los estudiantes. Se resalta que el 80 % de los estudiantes de Física aceptan el uso del software y que el 90 % consideran que las guías se resuelven con la modelación de los eventos físicos usando el software propuesto. El desarrollo muestra que el modelo TPACK aporta al proceso de enseñanza y que los experimentos virtuales al ser introducidos en el ciclo permiten una mejor comprensión y favorecen el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes.

Palabras clave:

Software educativo; TPACK; simulador; física experimental; ingeniería; ciencias básicas

Introducción

La dinámica que el mundo lleva actualmente frente a la emergencia sanitaria ocasionada por la pandemia de la covid-19 ha comprometido el desarrollo normal de gran parte de las actividades económicas, sociales, culturales, académicas y deportivas. Dichas actividades han sido replanteadas y organizadas según propuestas que antes ni siquiera habrían sido consideradas, lo cual, además, ha traído diferencias de opinión y cuestionamientos a las medidas. Sin embargo, esta nueva dinámica ha transformado en las personas maneras de pensar, actitudes, habilidades humanas, técnicas y tecnológicas.

En consecuencia, el ingenio del ser humano se ha puesto a prueba ante la necesidad de desarrollar herramientas para mantener el contacto entre familiares, amigos, comunidades académicas, religiosas, políticas, entre otras, y así reducir el impacto desfavorable que ha traído la rápida transición de llevar las actividades presenciales a semipresenciales o virtuales.

Como una de las estrategias usadas por parte de empresas, asociaciones e instituciones está la virtualidad, la cual se ha convertido en una herramienta de amplias oportunidades para el desarrollo de procedimientos y actividades que complementen o sustituyan la normalidad de las funciones y el desempeño de cada individuo en la organización para reducir el impacto que han traído las nuevas medidas de adaptación.

Por tanto, la reinención de los procesos desde la virtualidad ha creado nuevas redes de conocimiento y parámetros que han aportado tanto al desarrollo como a la evolución de los instrumentos utilizados para tal fin. Los espacios virtuales de aprendizaje favorecen aspectos que la presencialidad limita o no contempla. Entre estas facilidades de la virtualidad, las más relevantes se asocian con el rompimiento de la barrera de la distancia, la rigidez de los horarios y la facilidad de la distribución del tiempo de estudio, sumado a la posibilidad de combinarla con las múltiples ocupaciones que conlleva el estilo de vida moderno, sin perder de vista el aprovechamiento de los recursos tecnológicos disponibles, con la apropiada selección de las bondades de la sociedad del conocimiento (Moreira-Segura y Delgadillo-Espinoza, 2015).

Uno de los sistemas que ha tenido un reto en la búsqueda de alternativas y caminos en estos procesos de transición a la nueva normalidad ha sido el educativo; por tanto, continuar con las clases se ha convertido en un desafío para instituciones, docentes y estudiantes, que han dirigido la mirada a metodologías que están incursionando en ambientes completamente virtuales bajo el sustento pedagógico y tecnológico, como el caso del modelo TPACK (*technological pedagogical content knowledge*) (Koehler y Mishra, 2005).

El modelo TPACK

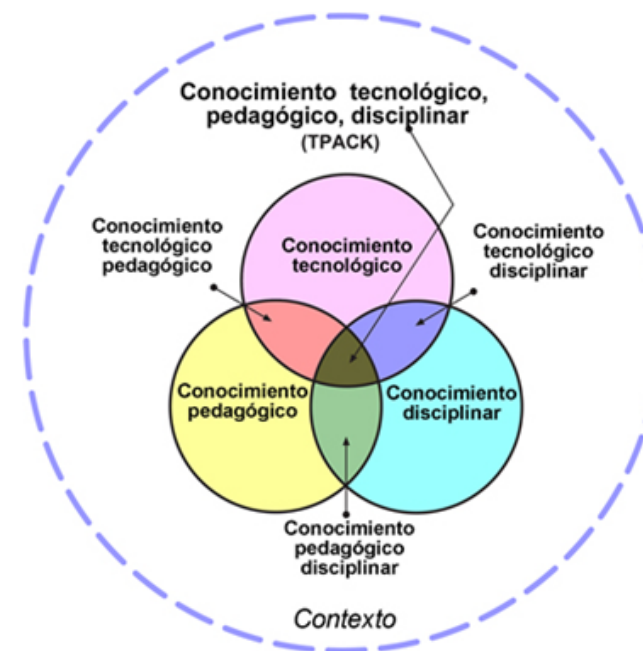
Para hacer frente a los retos en esta generación tecnológica, un marco teórico que busca identificar aspectos fundamentales del conocimiento que los profesores necesitan para la integración de la tecnología en el aula es el modelo TPACK (Koehler y Mishra, 2005), que ha surgido recientemente para guiar la investigación en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC). En este modelo (figura 1.1), hay tres componentes principales de los conocimientos de los profesores: contenido, pedagogía y tecnología. Igualmente importante para el modelo son las interacciones entre dos o más de estos cuerpos de conocimiento, representados como PCK, TCK (conocimiento del contenido tecnológico), TPK (conocimiento pedagógico-tecnológico), lo que lleva a la interacción de los tres componentes en el modelo TPACK.

La noción de *conocimiento pedagógico-tecnológico disciplinar* (TPACK) surgió formalmente en la literatura de educación (Lundeberg et al., 2003). Desde 2005, el modelo TPACK ha sido un foco creciente de la investigación, en especial entre los formadores de docentes interesados en el campo de la tecnología educativa. Al respecto, se describen los tipos de conocimiento y sus interrelaciones, para concluir con la concepción del modelo TPACK dada por Koehler y Mishra (2009).

Conocimiento de contenidos disciplinares

El conocimiento de contenidos (disciplinar) (CK) es el conocimiento de los docentes sobre el tema que hay que aprender o enseñar. Como señaló Shulman (1986), este conocimiento podría incluir el de conceptos, teorías, ideas, marcos organizativos, de evidencias y pruebas, así como prácticas establecidas y enfoques hacia el desarrollo de tal conocimiento. El conocimiento y la naturaleza de la investigación difieren en gran medida entre los campos, y los maestros deben entender los fundamentos más profundos de las disciplinas en las que se enseñan. En la ciencia, por ejemplo, incluiría el conocimiento de los hechos y las teorías científicas, el método científico y el razonamiento basado en la evidencia. Se compone de modelos, teorías, leyes, principios, conceptos y procedimientos propios de la disciplina (Koehler y Mishra, 2009).

Figura 1.1. Descripción del proceso de enseñanza-aprendizaje según el modelo teórico del TPACK.



Fuente: Tourón (2016).

Conocimiento pedagógico

El conocimiento pedagógico (PK) es el profundo conocimiento que los profesores tienen de los procesos y las prácticas o los métodos de enseñanza y aprendizaje. Abarcan, entre otras cosas, fines educativos generales, valores y objetivos. Esta forma genérica de conocimiento se aplica a la comprensión de cómo los estudiantes aprenden, a las habilidades de gestión del aula en general, a la planificación de clases y a la evaluación de los estudiantes. Asimismo, comprende el conocimiento de las técnicas o métodos utilizados en el aula, la naturaleza de la audiencia y las estrategias para la evaluación de la comprensión del estudiante, así como los propósitos y las metas de la enseñanza, incluso, un manejo u organización de la dinámica del aula e implementación de propuestas pedagógicas y su evaluación.

Conocimiento tecnológico

El conocimiento tecnológico (TK) se refiere al manejo de internet y aplicaciones, dispositivos digitales, etc. Este conocimiento incluye las habilidades que le permiten

al profesor operar con esas tecnologías, entre otras, la manera en que utiliza herramientas informáticas, gestiona archivos, navega en internet, usa el correo electrónico, etc. Estas habilidades deben estar acompañadas de una importante capacidad adaptativa del profesor debido a los continuos cambios que caracterizan a las tecnologías.

Conocimiento didáctico del contenido

Para Shulman (1986), el conocimiento didáctico del contenido corresponde a la transformación de este para su enseñanza, la cual se da en la forma en que el maestro interpreta el tema, encuentra varias maneras de representarlo y adapta los materiales de instrucción a concepciones alternativas y el conocimiento previo de los estudiantes. El PCK cubre el aprendizaje, el currículo, la evaluación y la presentación de informes, como las condiciones que promueven el aprendizaje y los vínculos entre los planes de estudio, la evaluación y la pedagogía. El conocimiento de los conceptos erróneos comunes y las formas de verlos, la importancia de forjar conexiones entre diferentes ideas basadas en contenido, el conocimiento previo de los estudiantes, las estrategias de enseñanza alternativas y la flexibilidad que proviene de la exploración de formas alternativas de ver la misma idea o problema son esenciales para la enseñanza efectiva.

El conocimiento del contenido tecnológico

La tecnología y el conocimiento del contenido tienen una relación histórica de profundidad. El progreso en campos tan diversos como la medicina, la historia, la arqueología y la física han coincidido con el desarrollo de nuevas tecnologías que ofrecen la representación y manipulación de datos en formas nuevas y fructíferas. Considerar cómo la aparición de la computadora digital ha cambiado la naturaleza de la física y las matemáticas, y el papel de la simulación en la comprensión de los fenómenos. Estas conexiones de representación y metafóricas no son superficiales, sino que a menudo han dado lugar a cambios fundamentales en la naturaleza de las disciplinas.

Conocimiento pedagógico-tecnológico

El conocimiento pedagógico tecnológico (TPK) es una comprensión de cómo la enseñanza y el aprendizaje pueden cambiar cuando se utilizan determinadas tecnologías en formas particulares. Esto incluye saber las posibilidades y limitaciones de una gama de herramientas tecnológicas pedagógicas en relación con los diseños y las estrategias disciplinares y apropiadas para el desarrollo pedagógico. Para construir el TPK, se requiere una comprensión más profunda acerca de las limitaciones de las tecnologías y los contextos disciplinarios dentro del cual funcionan.

Conocimiento tecnológico-pedagógico disciplinar

La tecnología, pedagogía y conocimiento del contenido (TPACK) es una forma emergente de conocimiento que va más allá de los tres componentes “básicos” (contenido, pedagogía y tecnología). El conocimiento tecnológico, pedagógico disciplinar didáctico del contenido tecnológico es un conocimiento que surge de las interacciones entre el contenido, la pedagogía y el conocimiento de la tecnología. El TPACK es diferente del conocimiento de los tres conceptos en forma individual, es la base de la enseñanza eficaz con la tecnología, cómo esta ayuda a corregir algunos de los problemas que enfrentan los estudiantes y cómo es utilizada para construir sobre el conocimiento existente.

Así es como las instituciones de educación superior (IES) se encuentran ante nuevos retos y de ahí que deban reinventarse frecuentemente para atender a la creciente demanda que ha generado el aumento de las aulas virtuales, para cobijar a los estudiantes y docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, bajo la batuta de un modelo pedagógico adecuado.

Sumado a esto, hay otros desafíos a los que se enfrentan las IES, entre ellos desarrollar material pedagógico junto con la elección de *software* y actividades interactivas pertinentes para garantizar que los programas de aprendizaje tengan ecosistemas digitales en que el estudiante pueda resolver sus dudas; por otro lado, la necesidad de establecer los tiempos adecuados para la realización de las actividades y que estas favorezcan la labor del docente y el aprendizaje del estudiante (Amaya, 2009). Los espacios para el uso y la aplicación consciente del conocimiento, denominados laboratorios, no en todo momento pueden ser adoptados por las IES por el elevado costo o por el peligro al que pueden estar expuestos los estudiantes cuando manipulan materiales peligrosos. Por lo anterior, el uso de laboratorios virtuales se perfila como una posibilidad, sin los inconvenientes ni los elevados costos y el riesgo que puede generar en los estudiantes.

De ahí que las comunidades académicas estén monitoreando el uso de software educativo y de su funcionalidad, así como la percepción de los estudiantes frente a su manejo, interactividad, aprendizaje de los temas propuestos y resultados obtenidos según los logros esperados. Las simulaciones posibilitan al estudiante entender mejor las traslaciones entre las diversas representaciones del fenómeno estudiado, auxilian en la comprensión de las ecuaciones como relaciones físicas entre medidas, guían al estudiante en el proceso de construcción de modelos mentales que simulan sistemas físicos y crean el espacio de discusión entre docente y estudiante (Alzugaray et al., 2010).

El uso de simuladores a la hora de analizar un fenómeno físico como herramienta de enseñanza no es una técnica que surge recién, sino que últimamente se ha masificado su uso, y debido a la actual contingencia, resulta imprescindible orientarlos bajo el método TPACK, si bien es cierto que este indaga el fundamento del rol del educador

desde lo pedagógico, lo disciplinar y lo tecnológico, con miras a forjar un proceso de formación mucho más dinámico, el cual se desea apoyar con este proyecto (Wieman et al., 2008).

En consecuencia, se generan algunas preguntas como:

- ¿Cuál es la percepción del estudiante en el uso de *software* de simulación?
- ¿Qué resultados se obtienen frente a los logros propuestos en las guías?
- ¿Qué condiciones tecnológicas se requieren para el adecuado desarrollo de las prácticas virtuales?
- ¿Qué oportunidades trae el uso de las TIC en los laboratorios de física?

De esta manera, se busca dar respuesta a algunas de estas preguntas y conocer la percepción de los estudiantes en el desarrollo de las prácticas de laboratorio de física en condiciones de virtualidad usando herramientas tecnológicas y el material pedagógico diseñado bajo las condiciones de trabajo asistido, debido a la emergencia sanitaria como resultado de la covid-19 en la Facultad de Ingeniería, Diseño e Innovación del Politécnico Grancolombiano.

Método

En la figura 1.2, se muestra un esquema de la metodología desarrollada.

Figura 1.2. Metodología del trabajo.



Revisión de simuladores

Internet es una fuente sumamente amplia de este tipo de materiales, aunque se encuentran dificultades a la hora de implementar el desarrollo de una práctica de laboratorio. Las más comunes que el equipo encontró fueron:

- Valores exactos, situación lejana al caso real en que los errores asociados al acto de medir influyen notablemente en el proceso de obtener los valores de los datos.
- Simulaciones con un nivel básico diseñadas específicamente para cursos de colegio.
- Situaciones rígidas dirigidas a una sola práctica.

Construcción de guías

Para la aplicación del método, es importante realizar una revisión de la metodología y el modelo escogido, establecer diversos requerimientos para optimizar el proceso formativo (prácticas de laboratorio) basados en el modelo TPACK, posteriormente fundir diversos parámetros a la hora de conocer la apreciación del estudiantado. De ahí la importancia de formular y diseñar la encuesta.

El estudio realizado plantea una investigación de tipo cualitativo-cuantitativo frente al desarrollo del trabajo apoyado con herramientas tecnológicas realizado por el estudiante, previa revisión de los conceptos teóricos y de la literatura sugerida como parte de la simulación del evento físico. Los grupos encuestados participaron de los laboratorios de Física I, II y III en la implementación del laboratorio virtual para temas asociados a física mecánica, eléctrica, de fluidos y termodinámica.

Las prácticas de laboratorio se desarrollaron según las siguientes etapas:

- Comunicación con el estudiante vía correo electrónico/plataforma para desarrollar el diagnóstico de las aplicaciones requeridas asociadas a descarga, visualización y ejecución del software de simulación.
- Envío al estudiante de las guías de laboratorio de acuerdo con el módulo cursado. La formulación de guías de laboratorio para los espacios académicos de física se hizo con el uso de simuladores generando una intersección entre los tipos primarios de conocimiento: contenido (CK), pedagógico (PK) y tecnológico (TK).
- Identificación por los estudiantes de los parámetros de simulación.
- Ejecución y simulación de los eventos físicos de acuerdo con las instrucciones dadas en las guías y orientadas por el docente a cargo, en los horarios que se habían establecido antes de la emergencia sanitaria.
- Desarrollo de las preguntas de consulta según los resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio virtual.
- Envío por los estudiantes de los informes respectivos.
- Acompañamiento a los estudiantes en el proceso formativo en que se verifica el seguimiento de instrucciones (ejecución del software), alcance de objetivos y obtención de conclusiones.

Construcción de rúbricas para la evaluación de las actividades prácticas con el uso de herramientas tecnológicas

Se tuvo como punto de partida las actividades desarrolladas durante el semestre a través de diferentes TPACK, cuyo objetivo es implementar un modelo de mejora continua a partir de las experiencias previas relacionadas con la aplicación de las herramientas.

Las rúbricas construidas se fundamentaron en criterios como desarrollo práctico, materiales, cálculos, participación y trabajo grupal. Para la construcción de las rúbricas, se utilizaron las definiciones y los conceptos incorporados por el modelo TPACK, con el objeto de que pudiese evaluar la integración de los aspectos tecnológicos al proceso de enseñanza, a partir del contenido tratado, la pedagogía del componente teórico y el contexto (Lundeberg et al., 2003).

Evaluación de la experiencia de adaptación

La valoración del *software* y de la práctica de laboratorio se realizó con una encuesta en línea, la cual tiene dos componentes: el primero es una valoración frente a generalidad del software, funcionalidad, diseño, interactividad con figuras, tablas y diagramas, estructura, comprensión de las guías y percepción que tiene el estudiante de su aprendizaje. Cada enunciado es calificado en una escala de 1 a 5 en atención a la siguiente recomendación: 1: Deficiente; 2: Regular; 3: Bueno; 4: Sobresaliente, 5: Excelente.

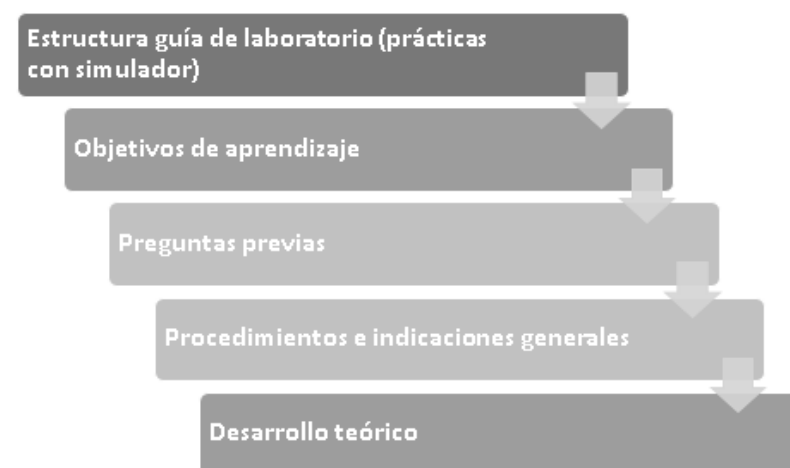
El segundo componente de la encuesta evalúa ítems asociados a la práctica misma según el módulo cursado por cada estudiante. La calificación se hace en una escala de 1 a 5, en consideración a la siguiente recomendación:

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

Diseño y mejora de guías aplicadas al componente práctico de los espacios académicos usando el modelo TPACK

Para cada una de las prácticas de los espacios académicos de Física I, II y III, tomando como base los resultados obtenidos en las encuestas de percepción y los conceptos asociados al modelo TPACK, específicamente lo relacionado con la identificación de la naturaleza del conocimiento para la integración de herramientas tecnológicas en el proceso de aprendizaje, se diseñaron diferentes guías para ser aplicadas en las prácticas de los espacios académicos de física, las cuales siguen la estructura mencionada en la figura 1.3 y están adaptadas al modelo de enseñanza escogido.

Figura 1.3. Estructura de guías de laboratorio.



Resultados y discusión

Revisión de simuladores

Durante el proceso de revisión de simuladores disponibles, se extrajo una lista de sitios web que ofrecen material adecuado al nivel que se pretende en los cursos objetivo, entre ellos:

- <https://www.geogebra.org>
- <https://www.walter-fendt.de/html5/>
- <http://physics.bu.edu/~duffy/HTML5/>
- <https://ophysics.com/>

- <http://physics.bu.edu/~duffy/HTML5/>
- <https://www.audacityteam.org/>
- <https://www.audacityteam.org/>
- <http://www.thephysicsaviary.com/Physics/Programs/Labs>
- <http://physics.bu.edu/>

Se terminó eligiendo las simulaciones PhET de la Universidad de Colorado debido a que varios profesores tienen experiencia en el manejo de algunas de estas y ofrecen una amplia gama en temas de los cursos de mecánica, electricidad y magnetismo y termodinámica. También es un material que lleva muchos años siendo utilizado por la comunidad mundial y el nivel de elaboración es alto y pertinente (Alzugaray et al., 2010; Perkins et al., 2006; Wieman et al., 2008).

Rúbrica para la evaluación de actividades prácticas

Se presenta el diseño propuesto de rúbrica construida para evaluar las actividades prácticas, cuyo objetivo es facilitarle al docente identificar de manera estructurada todo el proceso práctico que llevó el estudiante en cada actividad. En este caso, la rúbrica pretende identificar fortalezas y dificultades en aspectos como toma de mediciones (con ayuda del simulador), ejecución de las distintas herramientas del simulador y análisis de resultados y conclusiones. Lo anterior estructurado en aspectos evaluativos como desarrollo práctico, niveles que tienen como referente la solución de problemas en atención a un contexto específico, uso de recursos tecnológicos bajo parámetros establecidos, aplicación de cálculos y relación de variables a la hora de analizar un fenómeno físico desde lo práctico (tabla 1.1).

Tabla 1.1. Rúbrica para actividades prácticas

Crterios	Superior	Alto	Básico	Bajo
Desarrollo práctico	El desarrollo del componente experimental da respuesta de manera consolidada a los objetivos de aprendizaje formulados.	El desarrollo del componente experimental es adecuado para los objetivos formulados, pero deja algunos interrogantes sin resolver.	El desarrollo del componente experimental está relacionado con los objetivos formulados, pero no se ejecuta completamente.	El desarrollo del componente experimental no está relacionado con los objetivos formulados.

Crterios	Superior	Alto	Básico	Bajo
Materiales	Todas las herramientas tecnológicas ofrecidas se emplean clara y metódicamente.	Casi todas las herramientas tecnológicas empleadas en la práctica están utilizadas clara y metódicamente.	Algunas herramientas tecnológicas empleadas en la práctica están descritas con precisión.	Varias herramientas están descritas sin precisión o no están del todo descritas.
Cálculos	Se emplean en el componente práctico todos los cálculos y sus resultados, que resultan ser coherentes con los problemas formulados.	Se emplean en el componente práctico algunos cálculos y sus resultados son correctos.	Se expresan algunos cálculos y sus resultados son correctos, no es clara su formulación.	No se muestra ningún cálculo donde se requiere.
Participación y trabajo grupal	Participa y colabora en todas las fases que requiere el componente práctico.	Participa parcialmente en procesos prácticos.	Se muestra poca colaboración en las actividades del proyecto.	No hay participación en el proceso.

Evaluación de la experiencia de adaptación

En la tabla 1.2, se muestran los enunciados usados en el primer componente de la encuesta aplicada para la evaluación de la experiencia de adaptación. La encuesta estuvo compuesta de 15 preguntas que pretenden recoger las impresiones relacionadas con los simuladores libres y el software de trabajo.

Tabla 1.2. Enunciados para evaluar la percepción de los estudiantes

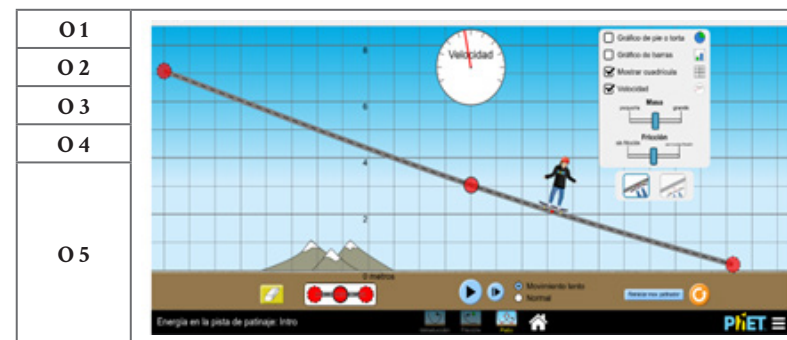
Ítem	Enunciado	Escala				
		1	2	3	4	5
1	Las indicaciones para acceder al <i>software</i> son claras.					
2	La presentación del <i>software</i> es agradable y de fácil navegabilidad, lo cual permite encontrar información y desarrollar las actividades.					
3	Los simuladores permiten acceder a las herramientas sin ningún inconveniente técnico o de compatibilidad.					
4	Los gráficos, los diagramas y las tablas de los simuladores fueron claros y permitieron complementar el tema a estudiar.					

Ítem	Enunciado	Escala				
		1	2	3	4	5
5	Los eventos físicos simulados con los diferentes <i>softwares</i> facilitan tomar los datos experimentales requeridos para darles respuesta a las diferentes preguntas.					
6	Las indicaciones dadas en las guías para desarrollar las actividades usando los diferentes <i>softwares</i> fueron comprensibles y permitieron realizar dichas actividades siguiendo un orden.					
7	Los contenidos de los simuladores aportan positivamente al fortalecimiento de los conceptos estudiados.					
8	Las preguntas de consulta de la guía son claras y se ajustan a cada actividad.					
9	La revisión previa de conceptos antes de iniciar la práctica es importante para fortalecer la comprensión de los conceptos estudiados durante las prácticas.					
10	Los objetivos planteados en la práctica fueron alcanzados.					
11	El simulador permite aprender lo más importante de un tema.					
12	La interactividad hace más fácil y entretenido el estudio.					
13	¿Cómo calificaría el uso del <i>software</i> para la práctica de laboratorio?					
14	¿Cómo calificaría la metodología usada en las guías?					
15	Considera que los simuladores en la práctica experimental se relacionan con las bases teóricas vistas en clase.					

En la figura 1.4, se muestra un ejemplo de una de las preguntas diseñadas para evaluar cada una de las prácticas realizadas por los estudiantes de Física I.

16. Con la simulación se comprende con mayor facilidad el teorema de trabajo y la energía cinética.

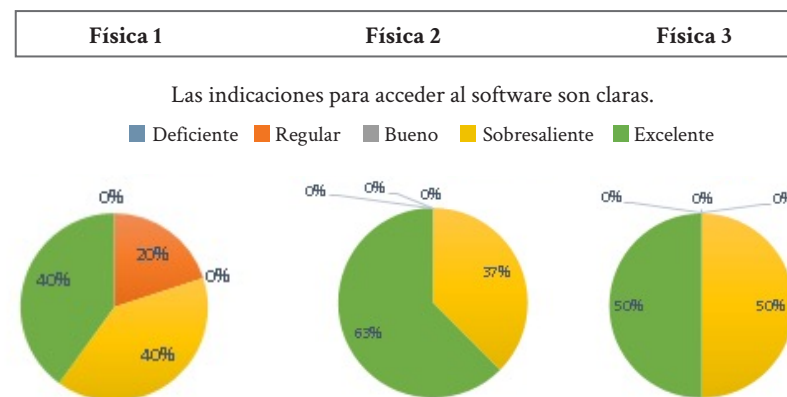
Figura 1.4. Simulador virtual de trabajo y energía cinética PhET.



Finalmente, se plantea una pregunta abierta en que se le propone al estudiante hacer una sugerencia para mejorar el uso de los simuladores en el desarrollo de las prácticas de laboratorio. Esta pregunta pretende recoger una impresión puntual sobre las prácticas desarrolladas.

En las figuras 1.5-1.8, se presentan los resultados más relevantes del proceso evaluativo de las actividades prácticas empleando simuladores libres en los espacios académicos de física. Los resultados corresponden a las respuestas de 34 estudiantes encuestados.

Figura 1.4. Consolidado de respuestas por cada uno de los espacios académicos relacionados con las indicaciones para el acceso a la herramienta.

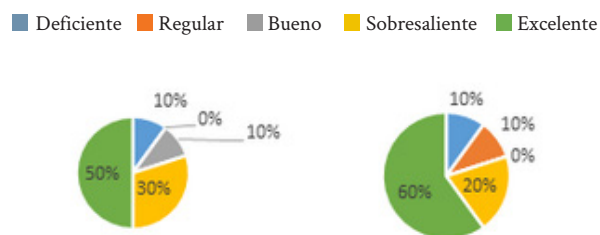


Los resultados expuestos muestran que los estudiantes tuvieron una buena apreciación del uso del simulador y que un pequeño porcentaje (20 %) del grupo de Física I tuvo una percepción regular frente a las indicaciones para utilizar el software. Esto puede corresponder a que los simuladores libres empleados en cada espacio académico corresponden a diferentes diseñadores, que en mayor o menor medida

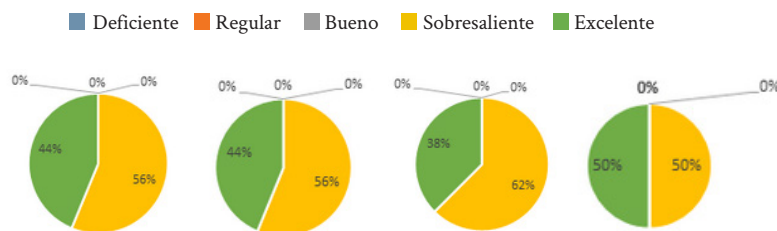
cuentan con un desarrollo más simple en el caso de Física I y afecta en algunas ocasiones el acceso a la herramienta. Esos resultados coinciden con diferentes estudios que emplean el método TPACK de enseñanza y aprendizaje, en que la percepción de los estudiantes de las herramientas tecnológicas usadas es positiva, pero variable en función del tipo de herramienta empleada (Muzaky et al., 2020).

En la figura 1.5, se muestran los resultados más relevantes relacionados con el componente teórico del espacio académico con el componente práctico empleando herramientas tecnológicas.

Figura 1.5. Resultados de las encuestas de los espacios académicos de Física I, Física II y Física III relacionados con la experiencia del usuario con el simulador y su proceso de aprendizaje.



Los contenidos de los simuladores aportan positivamente al fortalecimiento de los conceptos estudiados.



En un ámbito más específico, que hace referencia a la experiencia de usuario en el simulador, se denota que predominan los resultados de “excelente” y “sobresaliente”, debido a que los simuladores ofrecen la característica de tener facilidad de uso y ser de carácter “desatendido” y en línea (no requiere instaladores y su ejecución es en línea). Por otro lado, en el grupo de estudiantes de Física I es notoria la visión de “aceptable” en cuanto al uso del *software*, probablemente por los requerimientos en cuanto al complemento Java plug-in, el cual era imprescindible en el simulador de rotación y torque. Estos resultados permitieron ampliar la búsqueda de simuladores

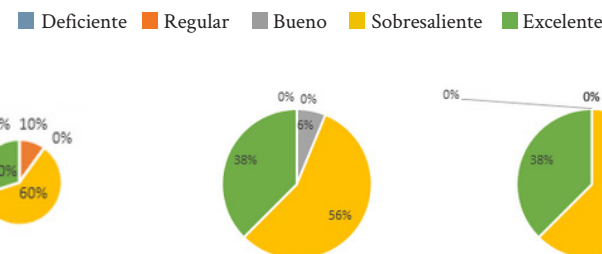
en línea relacionados con Física I, para mejorar la experiencia del proceso de aprendizaje empleando el modelo TPACK, tal como se describe en el apartado metodológico. En este orden de ideas, es claro que el proceso formativo de la física tiene el carácter de pensamiento lógico, y como se ha reportado, el uso de la tecnología en los procesos de enseñanza-aprendizaje supone un reto. Trabajos previos evaluaron estudiantes del Área de Física y descubrieron que la habilidad de pensamiento lógico en estudiantes de primeros semestres de pregrado está en desarrollo, por lo que el aprendizaje tecnológico es fundamental para fomentar esta capacidad, necesaria en el área de conocimiento (Muzaky et al., 2020), lo cual explica los resultados en los cursos de Física I. Por otra parte, en relación con los estudiantes de Física II y Física III, es claro que han desarrollado capacidad deductiva, pensamiento analítico, estructuración de pensamientos, racionalidad y pensamiento que se desarrolla paso a paso hasta alcanzar una conclusión, por lo que la integración de tecnologías en el proceso de aprendizaje tiene resultados más positivos (Qurat-ul-Ain et al., 2019).

Con respecto a las guías aplicadas durante la experiencia de adaptación, es importante resaltar que, debido a la urgencia por la inmediatez de responder a una emergencia declarada sin previo aviso, se organizó la elaboración de las guías con los docentes que estaban impartiendo los correspondientes cursos. Se hizo énfasis en objetivos e instrucciones claros a la hora de emplear el simulador, de tal manera que en la sesión sincrónica de laboratorio correspondiente el docente encargado presentaba la interfaz de usuario de la aplicación y aspectos relevantes en el desarrollo de la práctica. En la figura 1.6, se muestran los resultados de la percepción de los estudiantes a este material.

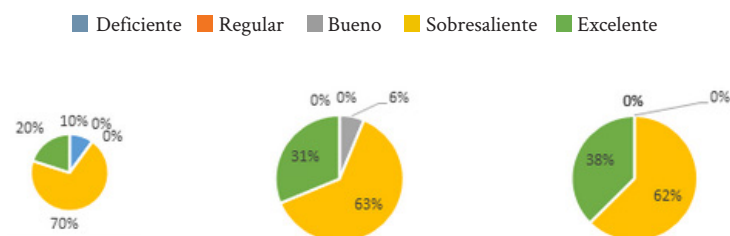
Figura 1.6. Resultados más representativos relacionados con las preguntas referentes a las guías construidas durante la emergencia sanitaria empleando herramientas tecnológicas.

Física 1	Física 2	Física 3
----------	----------	----------

Las indicaciones dadas en las guías para desarrollar las actividades usando los diferentes programas fueron comprensibles y permitieron realizar dichas actividades siguiendo un orden.



¿Cómo calificaría en general la metodología usada en las guías?

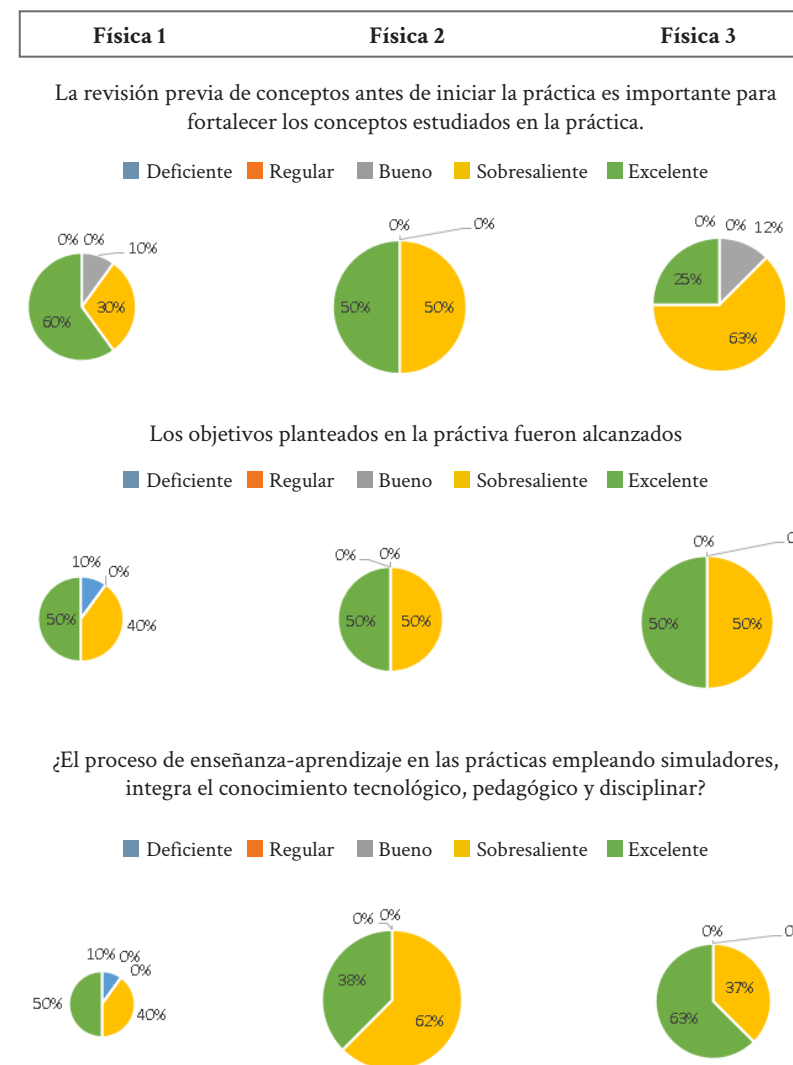


La percepción de los estudiantes con respecto a las guías construidas es sobresaliente, específicamente en lo relacionado con metodología e indicaciones dentro del instrumento. Sin embargo, es necesario implementar acciones de mejora que faciliten la aplicación de las actividades prácticas en especial en Física I. Este trabajo permitió identificar diferentes aspectos que a través del método TPACK y la construcción de un material optimizado que garantice el alcance de las competencias planteadas. La percepción de los estudiantes también incluye aspectos como el instructor, el ambiente del simulador, la modificación de las variables, la toma de datos, etc. (Chang et al., 2015). Todas estas variables deben ser consideradas en el diseño de las rúbricas y los instrumentos guía.

Trabajos previos en ejercicios similares indican que hay una diferencia importante en la evaluación del proceso de enseñanza cuando los docentes cuentan con experiencia y capacitación en herramientas computacionales (Efwinda y Mannan, 2021). Por esto, las instituciones educativas deben contar con un portafolio de educación continua abierto a los docentes, en que se fortalezcan las capacidades en TIC de los docentes de todas las áreas del conocimiento, aspecto crucial en la implementación del modelo TPACK (Luik et al., 2018). En la figura 1.7, se recogen las respuestas referentes a las competencias de los espacios académicos evaluados y los objetivos de las prácticas llevadas a cabo.

Los resultados obtenidos coinciden con trabajos previos, en los cuales se plantea que el desarrollo y la actualización de las herramientas tecnológicas aplicadas al proceso de aprendizaje deben ser un proceso circular, en que se optimicen las guías de laboratorio continuamente, para facilitar la integración de tecnologías digitales en las aulas que conlleven acelerar la adquisición de las competencias del espacio académico (Gibson, 2001). Resultados diversos se han obtenido en estudios que pretenden que los docentes involucren el modelo TPACK en su proceso de enseñanza y que están relacionados con el logro de los objetivos de aprendizaje en física. Estos trabajos sugieren que el desarrollo de las herramientas para la enseñanza debe involucrar a los estudiantes y que el compromiso del docente en este tipo de metodologías es recompensado, por lo que se les debe formar en paralelo (Purwaningsih et al., 2019).

Figura 1.7. Respuestas más relevantes relacionadas con los objetivos de las prácticas de laboratorio y el proceso de enseñanza-aprendizaje.



Del grupo de preguntas, varias de ellas se focalizaron en el objetivo de las guías, la percepción de la integración del conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar, y la consolidación de conceptos. Se revela en los resultados que los rangos de excelente y sobresaliente predominan, en este caso las guías diseñadas para trabajar con el simulador cumplieron las expectativas y permitieron al estudiante tener un referente para cumplir satisfactoriamente la práctica de laboratorio.

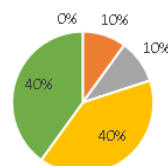
Para cada grupo de estudiantes (según la asignatura), se plantearon varias preguntas específicas referentes a las prácticas realizadas, para conocer el alcance de los objetivos y temas trabajados. Se muestran los resultados que tuvieron mayor impacto (positivo o negativo) para tener una aproximación más específica al proceso de prácticas (figuras 1.8-1.9).

En general, el grupo de estudiantes denota favorabilidad respecto del entendimiento de los distintos teoremas o leyes trabajados durante las prácticas; por otro lado, en temas de Física I, se observa un puntaje desfavorable (10 %), específicamente en aquellas prácticas relacionadas con establecer la relación de torque y fricción. En estudiantes de Física II y Física III, se evidencia que predominan los resultados de “excelente” y “sobresaliente”, lo cual permite concluir que la relación de contenidos se abordó y desarrolló óptimamente.

Figura 1.8. Respuesta a las preguntas específicas de las prácticas de Física I.

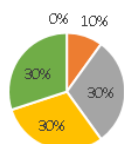
¿Se comprende con mayor facilidad el teorema de trabajo y energía cinética?

■ Deficiente ■ Regular ■ Bueno ■ Sobresaliente ■ Excelente



¿Se entiende cómo se cumple la ley de la conservación del momento lineal y de la energía cinética?

■ Deficiente ■ Regular ■ Bueno ■ Sobresaliente ■ Excelente



¿Se pudieron establecer relaciones entre la fuerza de fricción y el torque?

■ Deficiente ■ Regular ■ Bueno ■ Sobresaliente ■ Excelente

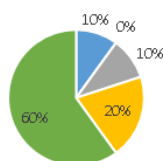
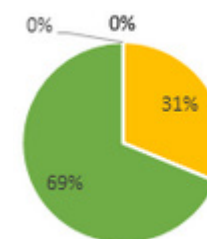


Figura 1.9. Respuesta a las preguntas de Física II y Física III.

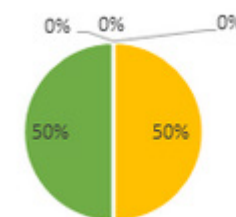
¿Se entiende cómo actúa un campo magnético?

■ Deficiente ■ Regular ■ Bueno ■ Sobresaliente ■ Excelente



Con la simulación se comprende cómo se relaciona el trabajo mecánico y el calor.

■ Deficiente ■ Regular ■ Bueno ■ Sobresaliente ■ Excelente



Finalmente, como se mencionó, se formuló una pregunta abierta para el grupo de estudiantes de Física I, II y III para que sugieran o recomienden factores que permitan mejorar la experiencia al realizar prácticas de laboratorio, con el apoyo de simuladores web. Esto permite que el proceso esté en mejora continua y que brinde herramientas que estén basadas según las necesidades y apreciaciones de los estudiantes. De las respuestas más relevantes y frecuentes, se denota que por parte de los estudiantes hubo una buena apreciación sobre la experiencia de prácticas de laboratorio a distancia y mejora continua en metodología y recursos sobre el proceso referente a las prácticas de laboratorios.

En la tabla 1.3, se recopilaron las respuestas más significativas obtenidas durante la pregunta abierta formulada en las encuestas.

Tabla 1.3. Respuestas más relevantes relacionadas con la pregunta abierta incluida en las encuestas aplicadas durante la evaluación

¿De forma breve escriba qué recomendaciones o sugerencias tiene para mejorar el uso de los simuladores en el desarrollo de las prácticas de laboratorio?		
Física I	Física II	Física III
Los programas que se usaron son muy prácticos, funcionan bien y son fáciles de usar.	Tuve la oportunidad de estar en los laboratorios presencial y por Teams, y ambos me parecen que han sido excelentes.	Deberían mejorar tal vez un audio instructivo para personas con problemas auditivos; solo por implementar.
Los simuladores no se asemejan a todos los eventos que pueden suceder en la vida real. De igual manera, se agradece la gestión que tuvo la universidad para la realización de los laboratorios.	Como tal no tengo recomendaciones, personalmente el único problema que tuve fue que no siempre tenía acceso a un equipo de cómputo, por ende, se complicaba ver las prácticas.	En general, me parece que la estructura de estos simuladores y prácticas de laboratorio están muy completos con sus respectivas guías y la explicación del docente respecto de lo que se debe realizar en cada uno.
Más materiales didácticos y rápidos de hacer, ya que el horario de clases era un poco corto para la elaboración de los laboratorios.	Sería de gran ayuda para el alumno realizar un proyecto aplicable simulado, es decir, que pudiese hacer un diagrama para un montaje, pero a la vez que vea el resultado no solo en planos, que saliera una casa con los bombillos conectados, como un simulador de reparación, que pudiese ensamblar partes y por dentro realizar conexiones y ver el resultado un poco más real.	Incrementar el porcentaje que se les dan a los laboratorios en la calificación y la cantidad de prácticas.

En atención a los resultados del proceso de evaluación de la experiencia de adaptación y las rúbricas construidas y el método TPACK, se construyeron guías adaptadas que permitieron superar los inconvenientes relacionados con aspectos como acceso a *software*, cumplimiento de objetivos, adquisición de datos, alcance de las competencias e identificación de los componentes principales del método TPACK (conocimiento, pedagogía y tecnología). En la figura 1.10, se observa un ejemplo de guía de laboratorio para Física I. En este caso, se utiliza un simulador para la aplicación práctica de la relación entre fuerza aplicada, fuerza de fricción y torque.

Se espera que durante el semestre 2021-1 se realicen diferentes prácticas que usen las guías modificadas y permitan aplicar la evaluación de la experiencia de forma continua y acciones de mejora a cada uno de los instrumentos construidos.



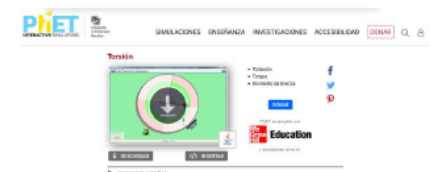
Politécnico Gracolombiano
Laboratorio #5 – Torque
Coordinación Física

Objetivos

- Determine la relación entre la fuerza aplicada, la fuerza de fricción (del freno) y el torque.
- Determine el tipo de movimiento que resulta del torque balanceado y no balanceado. Para el desarrollo de este laboratorio, seguir los pasos que se enumeran a continuación:

Procedimiento #1

1. Responde la siguiente pregunta
 - ¿Qué es y cómo se calcula el momento de inercial para un cuerpo rígido y un sistema de partículas?
 - ¿Qué es y cómo se calcula el torque o momento de torsión?
2. Observa el siguiente video <https://www.youtube.com/watch?v=sLbBmsiNAt4>
3. Ingresar a <https://phet.colorado.edu/es/simulation/torque>



4. Debes de descargar previamente JAVA y descargar la simulación, apenas descargues la simulación escoge la opción de Torsión
- Introducir **Torsión** Momento de Inercia Momento angular
5. Comprueba con la regla (de la simulación) que tenga el radio establecido en la simulación.
 6. Establece la fuerza de 5N y una torsión de 20, das clic en ¡Vaya! Y deja que la simulación corra por 10 segundos. Después de los 10 segundos le das a Stop. Radio y torque deben de estar en 4 unidades.
 7. Describe lo ocurrido con los vectores aceleración y velocidad.
 8. ¿Antes de los 2,5 segundos qué ocurre con el insecto?
 9. Ahora con los valores de una fuerza de 2, un radio de 2 y una torsión de 4. ¿Qué ocurre con el insecto al cabo de los 7,5 segundos?

Procedimiento #2

1. Observa el siguiente video: <https://www.youtube.com/watch?v=KJ6zg9NiDas>.
2. Ingresar a la siguiente página: <https://phet.colorado.edu/es/simulation/balancing-act>
3. Das clic en laboratorio de equilibrio.
4. Miran en la simulación que en posición este seleccionado reglas. Replica la imagen de abajo en **tú simulación:**



Figura 1.10. Muestra de guía de laboratorio.

En general, se infiere que las nuevas tecnologías, dada su incorporación académica en lo que se refiere al medio, el contexto y el aprendizaje, permiten no solo acercarse de manera más dramática a las fuentes de información, sino de una manera eficiente y efectiva la organización escolar en todos sus campos: administrativos, académicos y curriculares (Huang, 1997).

Para que este cambio se produzca, Morrissey (2008) plantea seis requerimientos como base fundamental para realizar esta transformación educativa y que las TIC tengan el éxito esperado al ser empleadas en el campo de la enseñanza:

- La provisión de suficientes recursos TIC que sean confiables, de fácil acceso y estén disponibles cuando se los necesita, tanto para los docentes como para los estudiantes.
- Las TIC deben estar incluidas en el proceso de desarrollo del currículum y en su subsiguiente implementación.
- El uso de las TIC debe reflejarse en la forma en que los estudiantes son examinados y evaluados. Además, las TIC son excelentes recursos para la evaluación de los aprendizajes.
- El acceso a desarrollo profesional basado en TIC para los docentes.
- Un fuerte apoyo para directivos y coordinadores de TIC en las escuelas para dominar su uso y facilitar el aprendizaje entre pares y el intercambio de recursos.
- Los suficientes recursos digitales de alta calidad, materiales de enseñanza y ejemplos de buenas prácticas para involucrar a los estudiantes y apoyar a los docentes.

Según Cabero (1994, 1998), Duarte (1998) y González (1998), citados en Cabero (1998), las TIC tienen unas características que permiten ver el alcance de estas tecnologías, a saber:

- Inmaterialidad, que corresponde a la información en diferentes formas.
- Interconexión, como redes de información.
- Interactividad, entre el sujeto y la máquina y adaptaciones en el campo académico.
- Calidad, en la manera en que se procesa y difunde la información.
- Instantaneidad, como elemento fundamental del proceso de comunicación sincrónica y asincrónica.

- Influencia, en los procesos.
- La penetración, en todos los contextos y lugares.
- La creación de nuevos lenguajes (multimedia e hipertextos).
- La tendencia a la automatización.

Bajo estos criterios que contemplan los requerimientos y las características que permiten el acceso a recursos TIC, los programas y materiales en el aula ofrecen un entorno para los procesos de enseñanza-aprendizaje más dinámicos, que enriquecen a través de simulaciones o animaciones los principios y conceptos que en una pedagogía tradicional serían más difíciles de comprender para los estudiantes.

La incorporación de las nuevas tecnologías en el ámbito educativo propone una forma diferente de interacción entre los actores y la necesidad de replantear el rol de cada uno de ellos en este proceso. En este orden de ideas, es imprescindible contar con la aceptación de estas herramientas por parte de los docentes para asumir el cambio en el proceso de aprendizaje y se traduzca en una mejor interacción entre el docente teórico, práctico y el estudiante (Mayer y Girwidz, 2019).

Conclusiones

Los resultados de las encuestas dejan ver que mínimo el 80 % de los estudiantes de Física I, II y III aceptan el uso del *software*, no tienen dificultades para acceder a este, pueden navegar a través de los diferentes recursos que la aplicación ofrece y modelar los eventos físicos. Tanto en Física II como en Física III, resalta el hecho de que los estudiantes califican entre sobresaliente y excelente los primeros ítems asociados a la descarga, aplicación y navegabilidad del *software*.

Al menos el 80 % de los estudiantes consideran que lograron simular los eventos físicos, usar los diagramas, tablas y figuras que el *software* ofrece para recolectar los datos a través del laboratorio virtual, cambiar valores a las condiciones dadas de los eventos simulados y evaluar los comportamientos de las variables estudiadas. Cabe resaltar que los estudiantes de Física II y III califican mejor la experiencia dada a la utilización del *software* con una apreciación de sobresaliente y excelente.

Los ítems asociados a la apreciación de los estudiantes en cuanto al entendimiento y fortalecimiento de los temas estudiados a través de los laboratorios virtuales dan como resultado que al menos el 70 % de los estudiantes le dan calificación de sobresaliente y excelente; los estudiantes de Física II y III son quienes mejor valoraron esta experiencia y el aporte que el *software* le da a su aprendizaje. Finalmente, el 90 %

de los estudiantes consideran que las guías y preguntas asociadas a las prácticas las entienden y las pueden resolver según la modelación de los eventos físicos usando el *software* propuesto.

Los objetivos formulados, los cuales están fundamentados en prácticas de laboratorio, que, además, se complementan con guías, competencias y objetivos de aprendizaje, rúbricas y percepciones por parte del estudiantado, consolidan de manera estructurada los diversos requerimientos e, incluso, herramientas en las que se diseña una metodología (según el modelo TPACK) frente a la adaptación y el proceso formativo a distancia.

Respecto del objetivo específico de definir una línea base de experiencias, con sus respectivas características desde el punto de vista de las competencias, se esbozaron, diseñaron y aplicaron diversas estrategias para conocer la percepción de quienes se vincularon en el proceso, utilizando como herramienta las encuestas y la formulación de objetivos y competencias para articular el proceso evaluativo de cada práctica de laboratorio.

Al determinar el proceso para seleccionar las experiencias más relevantes del proceso formativo, en cuanto al segundo objetivo, se establecieron criterios como objetivos de aprendizaje en cada práctica, percepción por parte del estudiante, accesibilidad y componentes evaluativos, lo cual amplió la visión de conocer las fortalezas, las dificultades y el *feedback* de emplear herramientas tecnológicas (uso de simuladores virtuales) en las prácticas de laboratorio a distancia. Las figuras corresponden al material más relevante de acuerdo con la información obtenida de las encuestas en las preguntas específicas.

Referente al tercer objetivo, se diseñaron cuatro guías de Física I y II, asimismo dos de fluidos y termodinámica (Física III), correspondientes a actividades prácticas de laboratorio que faltaban por desarrollarse en el momento en que se declaró la emergencia. Para lo anterior, se aprovecharon las ventajas que ofrecen herramientas tecnológicas como laboratorios virtuales en línea, los cuales se ejecutan directamente en los navegadores más empleados, ya que posibilitan examinar la aplicación de los distintos fenómenos físicos involucrados en cada actividad y proporcionan diferentes herramientas tecnológicas en que se aplica la física experimental.

Al determinar el cumplimiento de objetivos y el alcance de competencias, se diseña una rúbrica que abarca los componentes básicos desarrollados en las prácticas junto con la participación del estudiante en su proceso formativo. Asimismo, factores relevantes como recursos tecnológicos, obtención y relacionamiento de cálculos, que permiten que se incentiven el trabajo autónomo y la generación de conclusiones orientadas al análisis de teorías o postulados de la física experimental.

Referencias

- Alzugaray, G. E., Carreri, R. A. y Marino, L. A. (2010). *El software de simulación en física: herramienta para el aprendizaje de contenidos* [ponencia]. V Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología, Santa Cruz, Argentina. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/18423>
- Amaya Franky, G. (2009). Laboratorios reales versus laboratorios virtuales en la enseñanza de la física. *El Hombre y la Máquina*, 33, 82-95. <https://www.redalyc.org/pdf/478/47812225009.pdf>
- Cabero Almenara, J. (1998). Las aportaciones de las nuevas tecnologías a las instituciones de formación continuas: reflexiones para comenzar el debate. En *V Congreso Interuniversitario de Organización de Instituciones Educativas: las organizaciones ante los retos educativos del siglo XXI: Madrid, del 10 al 13 de noviembre* (pp. 1143-1149). Universidad Complutense de Madrid.
- Chang, Y., Jang, S.-J. y Chen, Y.-H. (2015). Assessing university students' perceptions of their Physics instructors' TPACK development in two contexts. *British Journal of Educational Technology*, 46(6), 1236-1249. <https://doi.org/10.1111/bjet.12192>
- Chirinos, R., Chirinos, R., Alvarado, Y., Chirinos, J. y Grossi, L. (2016). Software educativo para el aprendizaje significativo de las prácticas del laboratorio de física I. *Impacto Científico*, 11(1), 19-36. <https://biblat.unam.mx/es/revista/impacto-cientifico/articulo/software-educativo-para-el-aprendizaje-significativo-de-las-practicas-del-laboratorio-de-fisica-i>
- Efwinda, S. y Mannan, M. N. (2021). Technological pedagogical and content knowledge (TPACK) of prospective physics teachers in distance learning: Self-perception and video observation. *Journal of Physics: Conference Series*, 1806(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1806/1/01204>
- Gil, S. (1997). Nuevas tecnologías en la enseñanza de la física oportunidades y desafíos. *Educación en Ciencias*, 1(2), 34-44. http://www.df.uba.ar/users/sgil/public_sgil/papers_sgil/Docencia/nuevas_tec_LaFalda97.pdf
- Gibson, I. W. (2001). At the intersection of technology and pedagogy: Considering styles of learning and teaching. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 10(1-2), 37-62. <https://doi.org/10.1080/14759390100200102>
- Huang, A. H. (1997). Challenges and opportunities of online education. *Journal of Educational Technology Systems*, 25(3), 229-247. <https://doi.org/10.2190/DE8W-DA78-FH16-5K89>
- Koehler, M. J. y Mishra, P. (2005). What happens when teachers design educational technology? The development of technological pedagogical content knowledge. *Journal of Educational Computing Research*, 32(2), 131-152. <https://doi.org/10.2190/0EW7-01WB-BKHL-QDYV>
- Koehler, M. y Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70. <https://www.learnlib.org/p/29544/>
- Luik, P., Taimalu, M. y Suviste, R. (2018). Perceptions of technological, pedagogical and content knowledge (TPACK) among pre-service teachers in Estonia. *Education and Information Technologies*, 23(2), 741-755. <https://doi.org/10.1007/s10639-017-9633-y>

- Lundeberg, M., Bergland, M., Klyczek, K. y Hoffman, D. (2003). Using action research to develop preservice teachers' confidence, knowledge and beliefs about technology. *The Journal of Interactive Online Learning*, 1(4), 1-16. https://www.researchgate.net/profile/Mary_Lundeberg/publication/255057543_Using_Action_Research_to_Develop_Preservice_Teachers'_Confidence_Knowledge_and_Beliefs_about_Technology/links/5436a9530cf2dc341db40396.pdf
- Mayer, P. y Girwidz, R. (2019). Physics teachers' acceptance of multimedia applications: Adaptation of the technology acceptance model to investigate the influence of TPACK on physics teachers' acceptance behavior of multimedia applications. *Frontiers in Education*. <https://doi.org/10.3389/educ.2019.00073>
- Moreira-Segura, C. y Delgado-Espinoza, B. (2015). La virtualidad en los procesos educativos: reflexiones teóricas sobre su implementación. *Revista Tecnología en Marcha*, 28(1), 121-129. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0379-39822015000100121
- Morrissey, J. (2008). El uso de TIC en la enseñanza y el aprendizaje: cuestiones y desafíos. *En Las TIC del aula a la agenda política: ponencias del Seminario internacional Cómo las TIC transforman las escuelas* (pp. 81-90). Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/4156>
- Muzaky, A. F., Sunarno, W. y Harjana. (2020). Evaluating students logical thinking ability: TPACK model as a physics learning strategy to improve students logical thinking ability. *Journal of Physics: Conference Series*, 1511, 12027. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1511/1/012027>
- Perkins, K., Adams, W., Dubson, M., Finkelstein, N., Reid, S., Wieman, C. y LeMaster, R. (2006). PhET: Interactive simulations for teaching and learning physics. *The Physics Teacher*, 44(1), 18-23. <https://doi.org/10.1119/1.2150754>
- Purwaningsih, E., Nurhadi, D. y Masjukur, K. (2019). TPACK development of prospective physics teachers to ease the achievement of learning objectives: A case study at the State University of Malang, Indonesia. *Journal of Physics: Conference Series*, 1185(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1185/1/012042>
- Qurat-ul-Ain, Shahid, F., Aleem, M., Islam, M. A., Iqbal, M. A. y Yousaf, M. M. (2019). A review of technological tools in teaching and learning computer science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(11). <https://doi.org/10.29333/ejmste/109611>
- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>
- Tourón, J. (2016, 20 de mayo). *TPACK: un modelo para los profesores de hoy*. <https://www.javiertouron.es/tpack-un-modelo-para-los-profesores-de/>
- Wieman, C. E., Adams, W. K. y Perkins, K. K. (2008). PhET: Simulations that enhance learning. *Science*, 322(5902), 682-683. <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.650.1675&rep=rep1&type=pdf>

Anexos

Se anexan las guías de laboratorio de los diferentes espacios académicos del Área de Física.



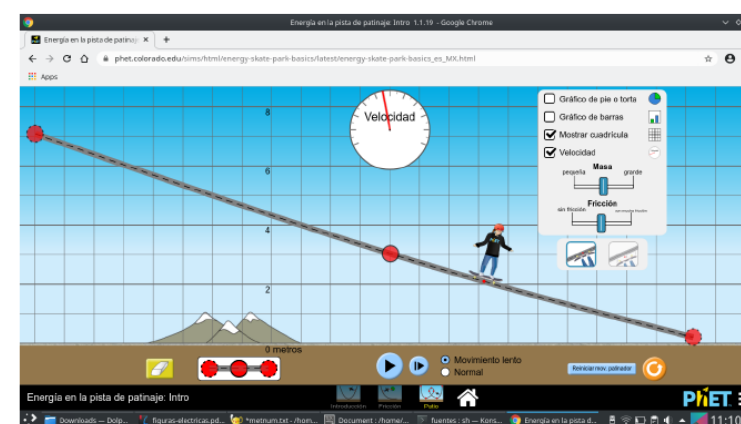
Politécnico Gracolonbiano
Laboratorio # 3 - Trabajo y energía cinética
Coordinación de Física

Laboratorio # 3 - Teorema del trabajo y la energía cinética

Indicaciones generales

Para el desarrollo de este laboratorio, seguir los pasos que se enumeran a continuación:

1. Ingresar a https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-skate-park-basics/latest/energy-skate-park-basics_es.html
2. Picar en la miniatura del simulador.
3. Escoger la pestaña *Patio*.
4. Ensamblar la pista que se muestra en la figura:



Note que si se escoge como origen donde está el letrero *0 metros*, el punto superior estaría en la coordenada $(-8, 7)$ m y el inferior en $(14, 0)$ m. Nota: La pista debe quedar lo más recta posible.

5. El patinador siempre va a arrancar desde el punto superior de la pista.
6. Se deben activar las opciones: *Mostrar cuadrícula* y *Velocidad*.
7. La barra de la *Masa* puede estar en cualquier lugar.
8. La barra de la *Fricción* puede estar en cualquier lugar, excepto en *sin fricción*.

Objetivo

Con el teorema del *trabajo y la energía cinética*, determinar el coeficiente de fricción de la pista.



Politécnico Gran Colombiano
Laboratorio # 3 - Trabajo y energía cinética
Coordinación de Física

Procedimiento

1. Ensamble el montaje de la figura, siguiendo las instrucciones de *Indicaciones generales*.
2. Defina una posición para las barras de *Masa y Fricción*. Durante el experimento estas posiciones no se deben variar.
3. Seleccione el modo *Movimiento lento*.
4. Coloque el patinador en la parte más alta de la pista.
5. Determine el ángulo que forma la pista con el suelo y regístrelo a continuación. $\theta = \dots\dots\dots$
6. Con el mayor de los cuidados, mida la velocidad al hacer uso del botón *Pausa* para cada altura de la tabla, suponiendo que el velocímetro está graduado en m/s, y esta unidad dividida en dos partes (es decir, con precisión de ± 0.5 m/s). Registre los valores:

Pareja	Altura (m)	Velocidad (m/s)
1	6	
	2	
2	5	
	1	
3	4	
	0	

Desarrollo teórico

El teorema del trabajo y la energía cinética, establece que el trabajo que hacen todas las fuerzas que actúan sobre la partícula, mide el cambio de su energía cinética:

$$W_{F1} + W_{F2} + \dots + W_{Fn} = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2$$

En el caso particular del patinador, sólo actúan dos fuerzas: la gravedad y la fricción. Por lo tanto:

$$mg(h_i - h_f) - \mu mg \Delta x = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2$$

Note que $\Delta x = \frac{\Delta h}{\sin \theta}$. Cancelando y despejando μ :

$$\mu = \frac{g(h_i - h_f) - \frac{1}{2}(v_f^2 - v_i^2)}{g \Delta h} \sin \theta$$

Para cada pareja de alturas h y velocidades v , determine el coeficiente de fricción y registre cada valor en la siguiente tabla: Nota: $g = 9.8 \text{ m/s}^2$.

Pareja	μ
1	
2	
3	
$\bar{\mu} =$	

LABORATORIO 4 FÍSICA II

EL CAMPO MAGNÉTICO – LÍNEAS DE CAMPO

Objetivo

1. Investigar las propiedades del campo magnético producido por un imán.
2. Describir y relacionar la intensidad del campo magnético con la distancia cuantitativa y cualitativamente
3. Predecir la dirección del campo magnético para diferentes ubicaciones alrededor de un imán.

Procedimiento

1. Inicialmente, vea el video: <https://www.youtube.com/watch?v=1PuL-Zh8PPk>
2. Ingrese al siguiente enlace <https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/magnets-and-electromagnets> y de click en la imagen encerrada (ovalado rojo), esto descargará un entorno de simulación que requiere previa instalación de Java para su manipulación.



3. Abra la aplicación, y por cuestión de curiosidad mueva la brújula lentamente a lo largo de un camino semicircular sobre el imán hasta que la coloque en el lado opuesto de la barra magnética. Describe lo que le sucede a la aguja de la brújula. Ahora rotule los polos del imán y a modo de predicción dibuje las líneas de campo magnético dentro del imán marcando claramente la dirección del campo.
4. Haga clic en la opción *Ver dentro del imán*, en el menú del lado derecho para verificar sus predicciones. ¿Fueron correctas las predicciones?
5. Verdadero o falso:
 - La flecha roja de la brújula apunta en la dirección del campo magnético _____

- El vector del campo magnético dentro del imán de barra es horizontal
- La brújula se puede usar para determinar la magnitud del campo magnético

6. En el esquema anterior, de nuevo anticipando, identifique los puntos donde el vector de campo magnético tendrá solo:

- Dirección horizontal (etiquete este punto con H)
- Dirección vertical (etiquete este punto con V)

7. Usa la brújula disponible para verificar tus predicciones.

8. Haga click en la opción *Mostrar medidor de campo* en el menú de la derecha. Con lo anterior podrá verificar cuantitativamente sus respuestas del numeral 6. Escriba los valores de los campos magnéticos:

- Dirección horizontal: $B_H =$
- Dirección vertical: $B_V =$

9. En esta simulación, el campo magnético se expresa en unidades de gauss (G). Si 1 Tesla (T) = 10^4 G, convierta los valores del numeral 8 a T.

10. En el menú del medidor de campo las cantidades B_x , B_y representan las componentes x e y, respectivamente, del campo magnético en un punto dado. Prediga algunas ubicaciones donde los vectores de campo alrededor del polo norte del imán tengan las direcciones dadas a continuación (no tienen que ser 100% precisas):

- 90° (etiquetar este punto D)
- 90° (etiquetar este punto D)
- 45° (etiquetar este punto E)

Verifique sus predicciones usando el medidor de campo. ¿Fueron correctas las predicciones?

11. Use el medidor de campo, identifique un punto con una intensidad de campo de 1×10^{-4} T y ahora:

a. Use el teorema de Pitágoras, verifique si la suma cuadrática de las componentes produce el valor resultante mostrado

b. Aplique una relación trigonométrica (ya que ahora conoce los valores de los catetos y la hipotenusa del triángulo rectángulo formado), verifique si la dirección que se muestra en el medidor es correcta. Dibuje las componentes del campo magnético a continuación y muestre la dirección.



Politécnico Gran Colombiano
Laboratorio # 4 – Experimento de Joule
Coordinación de Física

Laboratorio # 4 – Determinando el equivalente mecánico del calor (experimento de Joule)

Indicaciones generales

Para el desarrollo de este laboratorio, seguir los pasos que se enumeran a continuación:

1. Ingresa a los siguientes enlaces y observa los siguientes videos: <https://youtu.be/3x91J9OW9AY> y <https://youtu.be/4JYPMuBXNZQ>.

Responde: ¿Joule cómo medía la formación de calor? ¿A groso modo, en qué consiste el equivalente mecánico del calor? ¿Cómo se puede determinar el trabajo mecánico? ¿Por qué se eleva la temperatura de las municiones de plomo?

2. Ingresa al simulador online <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica3/calor/joule/joule.html> y realiza la lectura del apartado "experimento de Joule. equivalente mecánico del calor" y verifica la actividad allí planteada

Objetivo

- Determinar el equivalente mecánico del calor con ayuda del simulador.
- Verificar la relación que hay entre trabajo mecánico y calor.

Procedimiento

Observe la figura 1 y relaciónelo con los datos de la tabla

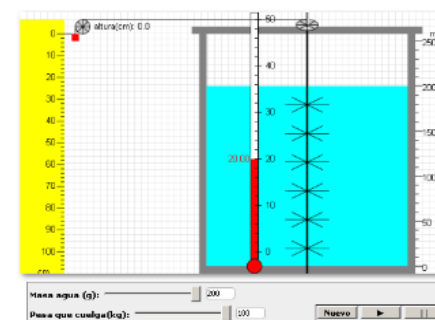


Figura 1

3. Calcula el calor específico del agua c para los siguientes datos:

Masa de agua (g)	Pesa que cuelga (g)	Temperatura inicial T_0 (°C)	Temperatura final T (°C)	Calor específico calculado $J/(kg \cdot ^\circ C)$
50	10000			
80	20000			
100	80000			
150	90000			
200	100000			
Promedio \bar{x} :				



La conversión de energía mecánica íntegramente en calor se expresa mediante la siguiente ecuación:

$$Mgh = mc(T - T_0)$$

Dónde:

M : Pesa que cuelga

G : Aceleración de la gravedad

h : altura a la que cuelga la pesa

m : masa de agua

c : calor específico

$(T - T_0)$: Cambio de temperatura

Si se despeja el calor específico del agua quedará expresado en $J/(kg \cdot ^\circ C)$.

- A) Complete los datos de las columnas faltantes y halle el calor específico en cada uno de los casos (respete las unidades: Temperaturas en $^\circ C$, distancias en metros y masas en kilogramos)**
- B) Compare los resultados calculados, halla su promedio y con esta herramienta <https://bit.ly/2V9omLq> conviértelo a cal/(g.C)**
- C) Determina el porcentaje de error con la fórmula $e = \left| \frac{V_{teó} - V_{exp}}{V_{teó}} \right| * 100\%$ y realiza las conclusiones de toda la práctica de laboratorio.**

Componente teórico¹

Históricamente se tardó bastante tiempo en comprender cuál es la naturaleza del calor. En un primer momento se pensaba que el calor era un fluido (denominado calórico) que impregnaba los cuerpos y era responsable del calor que éstos intercambiaban al ser puestos en contacto.

En el siglo XIX, Joule ideó un experimento para demostrar que el calor no era más que una forma de energía, y que se podía obtener a partir de la energía mecánica. Dicho experimento se conoce como **experimento de Joule** para determinar el **equivalente mecánico del calor**.

Antes del experimento de Joule se pensaba que calor y energía eran dos magnitudes diferentes, por lo que las unidades en que se medían ambas eran también distintas. La unidad de calor que se empleaba era la **caloría**. Una **caloría** es la cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura de un gramo de agua destilada desde $14.5^\circ C$ a $15.5^\circ C$.

Con su experimento, Joule se propuso demostrar que se podía elevar la temperatura del agua transfiriéndole energía mecánica. El aparato que empleó se muestra en la siguiente figura. En el interior de un recipiente se introduce 1 kg de agua a $14.5^\circ C$. (Ver animación --> <https://bit.ly/2XA85kt>)

Al recipiente se le acoplan unas paletas conectadas mediante una cuerda con una masa que puede caer. Conforme la masa cae a velocidad constante, las paletas giran, por lo que se convierte la energía potencial gravitatoria de la masa en energía para hacer girar las paletas. Debido a este giro, el agua aumenta de temperatura (el giro de las paletas se transforma en calor).

Lo que encontró Joule fue que, para elevar la temperatura del kilogramo de agua hasta $15.5^\circ C$ (es decir, para conseguir una energía de 1000 calorías), la energía potencial de la masa debía disminuir en 4180 Julios. Por tanto, la equivalencia

entre unidades de calor y energía es: $4180 J = 1000 cal = 1 kcal \rightarrow 1 cal = 4.18 J$

El descubrimiento de Joule llevó a la teoría de la conservación de la energía lo que a su vez condujo al desarrollo del primer principio de la Termodinámica.

1. Tomado de Universidad Politécnica de Madrid (UPM) - España. Realizado por Teresa Marín Blas y Ana Serrano Fernández. URL: <http://www2.monjes.upm.es/dpto/fisica/fisica/teja/ut/eh>

2

DISEÑO E
IMPLEMENTACIÓN
MICROCURRICULAR
EN EL ÁREA DE
CIENCIAS BÁSICAS:

UN ENFOQUE EXPERIENCIAL BASADO EN BUENAS PRÁCTICAS Y SU CASO DE ÉXITO EN LA PANDEMIA DE LA COVID-19

Micro-curricular design and implementation in the area of basic sciences: an experiential approach based on best practices and its success case in the midst of the covid-19 pandemic.

Diego León Castañeda Saldarriaga
dlcastaneda@poligran.edu.co

Sergio Castañeda Ramírez
scastameda@poligran.edu.co

Christian Zuluaga Escobar
czuluaga@poligran.edu.co

Andrés Vidal Ramírez
avidal@poligran.edu.co

Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano
Colombia

Resumen

El cambio abrupto de la educación en las nuevas realidades generadas a partir de los diversos contextos de la pandemia de la covid-19 permitió la identificación de estrategias institucionales cuyos efectos se basaban en una transición eficiente de las dinámicas académicas antes de esta hacia la nueva normalidad. El desarrollo de esta propuesta se enfoca en la identificación de las buenas prácticas metodológicas que generaron un balance positivo en la implementación de educación remota asistida por tecnología en el contexto de la cuarentena debido a la covid-19, las cuales son desarrolladas e implementadas por la Coordinación de Ciencias Básicas del Politécnico Grancolombiano Sede Medellín. El principal objetivo se centró en evidenciar la gestión e innovación educativa, en la cual el Politécnico Grancolombiano se consolida como líder regional. La metodología empleada para validar la pregunta de investigación consistió en una revisión sistemática del estado actual, la cual se hizo de forma tal que pudiera encontrar resultados similares a los obtenidos por el Área de Ciencias Básicas y, además, mostrara de forma clara las acciones que llevaron a este resultado. Luego, para validar la influencia de la formación docente en la rápida transición de educación presencial a presencial asistida por tecnología, se realizó una encuesta en que se evaluaba la percepción del estudiantado hacia las capacidades docentes frente al manejo de la materia antes y después de la ruptura ocasionada por la covid-19. Entre los principales resultados, se encuentra la validación de la cualificación docente como causante de una rápida transición de educación presencial a presencial asistida por las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC). También se encontró que las acciones adelantadas por la Coordinación de Ciencias Básicas estaban a la vanguardia y permitieron validar al Politécnico Grancolombiano como una entidad que adelanta innovación académica.

Palabras clave:

Diseño microcurricular; presencialidad asistida por tecnología; modalidad de educación mixta; educación durante la pandemia de la covid-19; formación docente; cualificación docente.

Introducción

El virus SARS-COV-2 o la covid-19 es un nuevo coronavirus agente causal de la actual pandemia. Desde sus primeros reportes en China en diciembre de 2019, el virus ha llegado a más del 95 % de países e infectado a más de 118 584 969 personas, de las cuales han muerto más de 2 630 000. Lo anterior conllevó que el Decreto 417 de 2020 declarara el país en estado de emergencia económica, social y ecológica y, posteriormente, se emitieran normativas que dispusieran el teletrabajo, el trabajo en casa y la virtualización educativa como medidas trascendentales para contener la propagación de la enfermedad (Olivares-Parada et al., 2021).

El cambio abrupto de la educación presencial a la educación remota asistida por las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) debido a la crisis ocasionada por la pandemia en Colombia a mediados del primer semestre de 2020 ha ocasionado un conjunto de tendencias generalizadas en la mayoría de las instituciones de educación superior (IES) del país, como una dificultad frente al cumplimiento de los objetivos del currículo de las asignaturas y la forma en que estas se imparten, frecuentes retrasos ocasionados por las limitaciones en el acceso a la tecnología, prolongados tiempos de adaptación por parte del profesorado y estudiantado a la educación remota asistida por tecnología y, por último, la desconexión del estudiantado frente a los temas que se están enseñando y el plan de actividades de la materia (González-Jaramillo et al., 2020; Olivares-Parada et al., 2021; Quintero, 2020).

Si bien estos problemas no son propios de la educación virtual, sí han sido observados en la comunidad universitaria acostumbrada a la modalidad presencial al enfrentarse a un aprendizaje asistido por tecnología en el contexto actual (Dorn et al., 2020; Eachempati y Ramnarayan, 2020; Flack et al., 2020). Ahondando en el problema generado a partir de la implementación de la educación remota asistida por tecnología, se encuentra que en el contexto colombiano existen brechas que pueden sugerir una pérdida en el aprendizaje del estudiantado, la cual se debe principalmente a tres grandes ítems: la infraestructura tecnológica colombiana, el acceso a la tecnología básica para el *e-learning* por parte del estudiantado y la poca preparación del personal docente para afrontar los nuevos retos que trae la educación remota asistida por tecnología (Martínez-Garcés y Garcés-Fuenmayor, 2020; García-Peñalvo et al., 2020; Lozano Díaz et al., 2020)

Volviendo al uso de las TIC como herramienta para la virtualización, se definen tres niveles en los que estas se implementan por los docentes, de acuerdo con el alcance de sus competencias en el manejo de estas. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco), estos niveles son los siguientes: nivel I, relacionado con la adquisición de conocimientos y el uso de herramientas de productividad, procesamiento gráfico, presentaciones multimedia; nivel II, profundización del conocimiento, en el que se utilizan herramientas web con mayor grado de facilidad en su aplicación; y nivel III, de creación de conocimiento

(Olivares-Parada et al., 2021). En este contexto, la formación docente en TIC se convierte en un eje fundamental a la hora de dar respuesta a las necesidades académicas surgidas en el entorno de la educación en tiempos de la covid-19.

Por otro lado, en el caso del Politécnico Grancolombiano, y más específicamente en el Área de Ciencias Básicas, contrario a la tendencia nacional, se evidenció una transición rápida y sin la mayoría de los problemas listados cuando se pasó de la educación presencial a la educación remota asistida por tecnología en el contexto del estado de emergencia ocasionado por la covid-19. Para analizar las posibles causas del comportamiento “atípico” en la institución en comparación con la tendencia nacional de las IES, es necesario detallar los diversos procesos de aseguramiento de calidad y modalidades de educación en ella. El aseguramiento de la calidad en la educación superior es un proceso imprescindible y natural en la mejora continua del proceso de enseñanza-aprendizaje. En este orden de ideas, la innovación académica es un resultado de la búsqueda institucional de la calidad (Eachempati y Ramnarayan, 2020; Martínez-Garcés y Garcés-Fuenmayor, 2020; Li et al., 2014; Olivares-Parada et al., 2021)

Contexto

El Politécnico Grancolombiano es una IES con modalidades de educación presencial y virtual, con sedes en Bogotá y Medellín. Se seleccionó la Sede Medellín en modalidad presencial, la cual consta de once programas profesionales en áreas de ingeniería, artes y humanidad y ciencias sociales. En este contexto, existe un área que es transversal a todas las carreras ofrecidas: el Área de Ciencias Básicas.

El Área de Ciencias Básicas cuenta con una estructura en la que organiza las materias que imparte en tres principales bloques según su núcleo básico:

- *Data science*, el cual agrupa las asignaturas de Estadística I y II, Inferencial y Probabilidad.
- Desarrollo sostenible, el cual agrupa las asignaturas de Física I, II y II, Fundamentos de Química y Álgebra Lineal.
- Matemática aplicada, el cual agrupa las asignaturas de Matemática A, B, II, Cálculo I, II y III, y Métodos Numéricos.

El equipo de ciencias básicas Sede Medellín está conformado por tres docentes de planta, cada uno encargado de uno de los bloques, un laboratorista y alrededor de diez docentes de cátedra.

Transición de emergencia hacia el *e-learning*

Se resaltan las buenas prácticas alrededor del aseguramiento de la calidad adelantadas por la Escuela de Ciencias Básicas, las cuales permitieron una transición eficiente hacia la implementación de la presencialidad asistida por tecnología con dinámicas propias del *e-learning*. Diferentes acciones en beneficio de la calidad han desempeñado un papel en la percepción del estudiantado frente a la gestión adelantada, para mitigar los problemas derivados de la implementación de la educación presencial asistida por las TIC, por lo que es de suma importancia detallarlos y darles un soporte técnico.

En este orden de ideas, establecer relaciones entre las diferentes acciones de formación docente y sus implicaciones en el aula de clase es un tema necesario e importante, pues no solo se presta para evaluar la efectividad de tal formación, sino también para la validación de nuevas estrategias ideadas a fin de mejorar la pertinencia académica de las materias que se imparten. Asimismo, nos interesamos por aportar estadísticas que mostrarán de forma práctica la influencia de la capacitación docente en la perspectiva positiva de los estudiantes hacia la materia.

El corto tiempo de adaptación y la rápida respuesta evidenciada en la transición de educación presencial a presencial asistida por las TIC en la Escuela de Ciencias Básicas puede ser explicada mediante diversos aspectos metodológicos diseñados desde la Coordinación de Ciencias Básicas que permitieron una articulación eficaz de todas las directrices brindadas, en conjunto con estrategias de intervención inmediata de posibles problemas generados por la nueva modalidad de educación. Entre los aspectos teóricos que podrían explicar este comportamiento, se encontró que los cursos de formación impartidos desde el semestre 2019-2 a los docentes de planta y de cátedra alrededor del diseño de microcurrículos, siguiendo principios de metodologías STEM (por sus siglas en inglés), aprendizaje basado en problemas y calificación por competencias representaron una ayuda significativa a los docentes a la hora de adaptar el sílabo a las nuevas necesidades en la pandemia. Estos cursos de corta duración han mostrado gran efectividad frente a la forma en que los microcurrículos son aplicados en cada asignatura, que permitieron a la coordinación garantizar una formación con calidad y pertinencia en todos los cursos de ciencias básicas.

Otro aspecto fundamental identificado en las buenas prácticas alrededor de la implementación de cursos presenciales en un contexto de educación remota asistida por tecnología fue la creación de una estructura de coordinación de cursos que permitió dar respuesta a las necesidades de forma homogénea, oportuna y acertada. Esta estructura consistió en la creación de líderes de curso, apoyo a coordinación y coordinación, lo cual sirvió para dar manejo de forma eficaz a los problemas propios de cada asignatura, sin perder la identidad y calidad con la que se imparten los cursos.

Rol de la capacitación docente en la transición de emergencia hacia el e-learning

En el caso del diseño de microcurrículo como medio para el aseguramiento de calidad en la institución, es válido afirmar que el diseño y la implementación microcurricular enfrentan diversos desafíos en todos los niveles de las IES. Ejes fundamentales como su pertinencia con el entorno y con las realidades locales de las entidades hacen que desde el desarrollo surjan diferentes retos. Ahora bien, uno de los principales retos de la implementación de los microcurrículos siempre ha sido la adaptación del profesorado y la pertinencia y calidad con que ellos los imparten en la comunidad educativa (Elliott, 1994; Telfer, 1969; Voogt et al., 2016; Wijngaards-de Meij y Merx, 2018).

En el Área de Ciencias Básicas, la innovación académica ocurre de diversas formas, las cuales pueden ser observadas en espacios como diseño microcurricular, articulación de las TIC en el contexto académico, diseño o implementación de nuevas metodologías de enseñanza. Como se puede observar, las anteriores formas de innovación académica tienen un núcleo común y es la búsqueda de la calidad por medio de optimizaciones metodológicas que permiten un mejor desempeño de lo enseñado frente a lo aprendido por el estudiante.

Es debido a esta búsqueda que aspectos como la formación docente en metodologías de *e-learning*, diseño microcurricular, definición de rutas de intervención y atención a estudiantes y acceso a capacitaciones son acciones desarrolladas de forma natural en la institución en la búsqueda de mayor pertinencia, calidad y cobertura de su educación, tanto para modalidades de enseñanza presencial como para enseñanza remota asistida por tecnología (Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe, 2020; Xarles y Martínez, 2020). En la formación docente alrededor del diseño y la implementación del microcurrículo, son varios autores los que señalan que la pertinencia con que se dicta la materia está altamente correlacionada con el conocimiento específico del docente alrededor del microcurrículo (Lau, 2001; Wijngaards-de Meij y Merx, 2018).

Para lograr una sinergia entre el diseño y la implementación del microcurrículo y la forma en que los cursos son dictados frente a los diferentes retos metodológicos resultantes de la inmersión de la tecnología en el contexto académico, diversos estudios revelan la importancia del trabajo colaborativo entre el profesorado y las diferentes coordinaciones, de forma que se pueda construir un microcurrículo que cuente con pertinencia y calidad, al tiempo que se forman y se generan competencias en la planta docente (Voogt et al., 2016). En este orden de ideas, la inclusión del personal docente en el desarrollo de microcurrículos ha demostrado generar mejoras en los campos de percepción, calidad y pertinencia pedagógica en todos los procesos implicados en el diseño y la implementación microcurricular en las diferentes IES (Elliott, 1994).

Ahora bien, incluir al profesorado como parte activa del diseño microcurricular es solo una parte de las buenas prácticas alrededor de este tema; hacer consciente a la comunidad académica del contenido, las implicaciones y los objetivos de su currículo es la otra cara de la moneda cuando se busca un ciclo completo de interacción. Este hecho evita justamente el distanciamiento del estudiante frente a los temas vistos en clase y aleja de todo contexto el aprendizaje y genera malentendidos y pérdida de pertinencia de lo que se enseña (Ball y Morrissey, 1993; Elliott, 1994; Lau, 2001; Voogt et al., 2016; Wijngaards-de Meij y Merx, 2018).

Para completar, es necesario un último nivel consistente en la comunicación y el monitoreo constante por parte del profesorado de la aplicación del microcurrículo en las diferentes clases, la regulación de las actividades evaluativas y su recepción por los estudiantes. Este nivel se desarrolla como una retroalimentación pasiva de todas las experiencias de cada docente con la aplicabilidad del microcurrículo y genera una constante mejora de todos los procesos metodológicos y pedagógicos de cada materia (Lau, 2001; Voogt et al., 2016).

Tomando los anteriores contextos, se puede inferir que un plan de diseño microcurricular, su aplicación y pertinencia están ligados fuertemente a la creación de comités en que se incluya en la toma de decisiones al profesorado, y así obtener una capacitación en los empleados y una concientización del qué y el porqué de cada elemento sintetizado en el microcurrículo. Esto debe ir, además, ligado de una difusión constante por parte del profesorado hacia los estudiantes, de forma que se muestren las líneas de formación y sus objetivos, y así alcanzar un desarrollo metodológico pertinente y de calidad.

Desempeño de la Coordinación de Ciencias Básicas en la pandemia

Existe un dicho que reza: “de las crisis llegan las oportunidades”. El Área de Ciencias Básicas en el Politécnico Granacolombiano Sede Medellín no posee una subdivisión de desarrollo de metodologías de enseñanza basada en *e-learning*; sin embargo, el modelo de educación virtual significó una mayor facilidad frente al desarrollo y la implementación de estrategias metodológicas en medio de la transición académica de emergencia en la pandemia. Con esto en mente, el desarrollo de un modelo de educación presencial asistido por tecnología se desarrolló como un híbrido entre el modelo de educación presencial y el de educación virtual ofrecido.

Si bien lo anterior no implica el desarrollo de nuevas tecnologías, y por tanto no se mostraría como un gran logro obtenido por la Coordinación de Ciencias Básicas, sí conlleva un gran dominio de temas como dinámicas institucionales en ambas modalidades, conocimiento en detalle del microcurrículo de las materias ofrecidas y manejo excepcional de las TIC en educación. Es en este sentido en que se puede dar el crédito

de la rápida implementación de la educación asistida por tecnología a las acciones adelantadas por la Coordinación de Ciencias Básicas en colaboración con sus PTC (por sus siglas en inglés), profesores de cátedras y el aval del director de escuela.

Se decidió continuar con la misma propuesta metodológica planteada desde el microcurrículo que se tenía inicialmente cuando se dio comienzo a las clases presenciales en el semestre 2020-1, en busca de dar tranquilidad, seguridad y confianza a los estudiantes en que su proceso académico continúa con las mismas dinámicas de la educación presencial pero asistido por las TIC, conservando la calidad académica y la flexibilidad que nos caracteriza para atender las dificultades que se van presentando y la solución de acuerdo con la particularidad en la eventualidad que presente algún estudiante. La metodología de enseñanza en cuestión fue:

- Forma de evaluar el seguimiento mediante *quizzes* cortos (10 minutos) y parciales (90 minutos)
- Oportunidades de cambio de notas de seguimiento con *quizzes* de recuperación
- Retroalimentación constante de las actividades evaluativas
- Asesorías con monitores de todas las materias dictadas por el Área de Ciencias Básicas
- Solución de dudas con los profesores de curso al inicio de la clase

Para este fin, el equipo de docentes, profesores de tiempo completo, coordinación y dirección de la Escuela de Ciencias Básicas realiza las siguientes actividades para poder mantener igual de condiciones en estos tiempos de virtualización de los cursos presenciales:

- Se instauró un liderazgo en los PTC para la estructura definida en la Escuela de Ciencias Básicas (los bloques de data *science*, matemáticas aplicadas y desarrollo sostenible) según la afinidad de las signaturas de ciencias básicas, y así desarrollar líderes de bloques, con la responsabilidad de homogeneizar el contenido de cada curso, dar indicaciones alrededor de formas y metas de desarrollo del microcurrículo y guiar a los docentes de cátedra en el proceso de adaptación a la presencialidad asistida por las TIC.
- Se replanteó el microcurrículo (día a día) de las 16 asignaturas de ciencias básicas de manera flexible como objetivos y competencias por cortes académicos según el calendario académico, se dividieron en 5, 5 y 6 semanas para los cortes uno, dos y tres, respectivamente, y no como competencias por curso de 16 semanas.
- Se formula una evaluación por indicadores de logro basados en los métodos de evaluación por rúbricas tal que se califique al estudiante su proceso desde el procedimiento en las evaluaciones y no solo el resultado de su actividad evaluativa.

- Se gestionan los Moodle maestros como herramienta en que converge todo el trabajo anterior; a través de estos se realiza un trabajo colaborativo de los profesores de ciencias básicas en que se compila el material común de los profesores que dictan la misma asignatura, y que luego proponen como material sugerido de estudio en sus Moodle de estudiantes.

Desde los Moodle maestros los docentes proponen sus actividades evaluativas que son retroalimentadas por los otros profesores que dictan el curso, y así realizan un trabajo colaborativo y homogéneo que marca una ruta de labor docente y a su vez respeta la libertad de cátedra, ya que las clases se diferencian solo en el estilo y la metodología que tiene el docente cuando orienta su clase.

Lo anterior da un claro ejemplo de cómo el conocimiento alrededor de metodologías de enseñanza, diseño e implementación de microcurrículos y el conocimiento de las TIC en un ámbito académico contribuye al desarrollo eficaz de la educación en la pandemia.

Método

La pregunta de investigación que se respondió fue la siguiente: ¿puede la capacitación docente en temas de diseño e implementación de microcurrículo afectar las dinámicas negativas alrededor del aprendizaje presentadas en la educación presencial asistida por las TIC como respuesta a las medidas de confinamiento por covid-19?

Para validar dicha pregunta, esta investigación se desarrolló bajo una metodología mixta desde el paradigma constructivista, dado el interés de generar material ilustrativo a partir de las necesidades propias de la institución, encontrando correlaciones entre la capacitación docente como el diseño y la implementación de microcurrículos en el Área de Ciencias Básicas, frente a los resultados obtenidos al implementar la presencialidad asistida por tecnología en la pandemia de la covid-19. Este método fue implementado debido al alcance descriptivo y correlacional (no experimental) de la investigación, y la necesidad no solo de definir la relación entre las variables, sino también de darles un análisis y descripción más específico a las mediciones realizadas. Lo anterior permitió recoger información alrededor de la percepción del estudiantado frente a la labor del docente en la transición de educación presencial a presencial asistida por las TIC, a través de herramientas de evaluación cuantitativas y cualitativas, que dan cuenta de la percepción de los estudiantes y de los resultados académicos de los grupos observados acordes con la estrategia aplicada.

Dicho esto, para establecer las relaciones entre la formación docente y la transición eficiente a la presencialidad asistida por las TIC, se desarrolló la siguiente metodología:

1. Definición del parámetro de influencia. Para esclarecer los procesos que se cree tienen influencia en la pregunta de investigación, se tuvo acceso a las especificidades

del curso de formación docente dictado por el docente Christian Zuluaga Escobar, coordinador del Área de Ciencias Básicas. Los objetivos del curso fueron:

- Diseñar microcurrículos de acuerdo con los sílabos de ciencias básicas del Politécnico Grancolombiano.
- Generar una herramienta de trabajo académica sólida para el desarrollo y la homogeneización de los docentes de una misma asignatura.
- Diseñar un día a día coherente y con hilo conductor en los temas y las competencias de las asignaturas.
- Plasmar el modelo pedagógico en el microcurrículo como característica de nuestro lema “una educación diferente”.
- Incluir un proceso de evaluación, estrategias de recuperación y oportunidades académicas tal que se evalúe el proceso de los estudiantes.

Asimismo, el contenido del curso de corta duración se describe en la tabla 2.1.

Tabla 2.1. Estructura del curso Diseño de Microcurrículos en el Área de Ciencias Básicas, 2020

	Contenido	Tarea	Responsable
Día 1	Presentación del curso <ul style="list-style-type: none"> • El material • Modelo pedagógico del Politécnico Grancolombiano • Foco pedagógico • Dudas y tareas 	Definir objetivos y competencias del curso, corte y clase.	2-3 docentes
Día 2	Diseño de los microcurrículos del curso, caso ideal para las asignaturas de ciencias básicas (particularizar para tres y dos bloques a la semana de Cálculo I, II y III, y Física I, II y III).	Definir objetivos y competencias de los cursos y cotejar con lo consignado en el sílabo. Proponer el día a día de la asignatura que está trabajando en este curso de microcurrículo.	2-3 docentes

	Contenido	Tarea	Responsable
Día 3	Flexibilización y homogeneización del microcurrículo (ajuste y reencuadre), según festivos, velocidad de otros docentes, eventos de programa, sede, etc.	Definir objetivos y competencias por corte de la asignatura que está trabajando en este curso de microcurrículo y reajustar el día a día según las clases que se dejan de dictar.	2-3 docentes
Día 4	Socialización de los microcurrículos (15 minutos) y retroalimentación por parte del curso.	Reflexión sobre observaciones realizadas por los compañeros en la socialización.	2-3 docentes
Día 5	Ajustes finales (tiempos de actividades en clase): definir el alcance en el día a día de acuerdo con objetivos, tiempos para realizar <i>quizzes</i> en clases, socialización de resultados, revisión de inquietudes y respuestas a preguntas, socialización de indicaciones, preguntas y respuestas.	Ajuste y reencuadre final de acuerdo con las observaciones realizadas en la socialización y los tiempos de otras actividades en clase.	2-3 docentes

2. Construcción del espacio literario. Ahora, en atención a la formación desarrollada por los docentes en el curso de Diseño de Microcurrículos, se construyó un estado actual en que se recopila información alrededor de la influencia de la capacitación docente frente a la percepción de los estudiantes en cuanto a calidad de las clases, flexibilidad de los temas, cumplimiento del microcurrículo y adaptabilidad del docente frente a los diferentes imprevistos en el aula. La revisión sistemática del estado actual utilizó la siguiente ecuación:

((TITLE-ABS-KEY (“teachers traioniong and good praxis” OR “education ion covid times” OR “transition to elearniong due to pandemic” OR “education ion time of pandemic” OR “teachers traioniong for pandemic” OR “teachers qualifications ion times of pandemic”) AND TITLE-ABS-KEY (“University” OR “High education”))) OR ((TITLE-ABS-KEY (“teachers traioniong and good praxis” OR “cvid” OR “transition to elearniong” OR “education ion time of pandemic”) AND TITLE-ABS-KEY (“teachers traioniong*” OR “Teachers qualifications” OR “education transition covid”) OR TITLE-ABS-KEY (“teacher traioniong for quality education” OR “microcurriculum design*”) AND TITLE-ABS-KEY (“University” OR “High education”))))

3. Determinación de variables de influencia. Una vez se finalizó la revisión sistemática del estado actual y analizados los factores que explicarían de una forma coherente la pregunta de investigación, se procedió a realizar una nueva búsqueda alrededor del panorama de la educación en Colombia en la pandemia, en busca de factores problema comunes reportados por las IES y de un punto de partida de algunas comparaciones. Para esto, se realizó una búsqueda en los boletines del Ministerio de Educación Nacional (MinEduación) en que se diera información alrededor de la “normalización” de las IES durante la transición de educación presencial a presencial asistida por las TIC.
4. Aplicación de encuesta de evaluación de la percepción del estudiantado frente a la capacidad del docente. Finalmente, luego de encontrar factores externos que explicarían si la formación docente generaría dinámicas de mejora en los tiempos de respuestas de las IES frente a la migración de e-learning e identificado el comportamiento de las IES nacionales frente a este fenómeno, se procedió a realizar un estudio comparativo centrado en las dinámicas internas de la institución, es decir, se analizó propiamente la percepción de un grupo de estudiantes frente a las materias que cursaron durante el semestre 2020-1, y así se tuvo un contraste entre los resultados percibidos en materias de ciencias básicas frente a materias propias de su carrera. La percepción de los estudiantes se midió con una encuesta descriptiva de respuestas de elección múltiple, la cual se respondió por canales virtuales. Esta contó con diez preguntas, de las cuales cuatro contaban con respuestas en escala tipo Likert, donde 1 significaba nada positivo y 5 muy positivo. Las otras cinco preguntas eran tipo filtro, es decir, preguntas que anteceden a las demás preguntas y sirven para identificar las particularidades de los estudiantes que respondieron la encuesta.

A continuación, se detallan las principales características del cuestionario aplicado a los estudiantes y que sirvió como instrumento de investigación (tabla 2.2).

Tabla 2.2. Estructura de las preguntas diseñadas para la encuesta aplicada a los estudiantes

Tipo de pregunta	Enunciado de la pregunta	Rango de respuestas	Objetivo de la pregunta
Pregunta tipo filtro	Seleccione la asignatura de escuela o programa que haya cursado durante el semestre 2020-1. Nota: Si cursó más de una, por favor, repita la encuesta para cada una.	<ul style="list-style-type: none"> • Escuela de Ciencias Básicas • Ingeniería Industrial • Psicología • Ingeniería de Sistemas/ Telecomunicaciones • Otra 	Establecer la carrera a la que pertenecen generando una distinción con las materias de ciencias básicas.

Tipo de pregunta	Enunciado de la pregunta	Rango de respuestas	Objetivo de la pregunta
Pregunta tipo filtro	Si su respuesta fue otra, especifique el nombre de la materia.	Pregunta abierta	Definir posibles carreras que no fueron consideradas en la pregunta anterior.
Pregunta tipo filtro	¿Cuál asignatura cursó del bloque de ciencias básicas durante el semestre 2020-1?	Pregunta abierta	Identificar las materias que están siendo evaluadas.
Preguntas de consistencia y control	¿Le fue socializado el microcurrículo de la materia al inicio del semestre 2020-1?	<ul style="list-style-type: none"> • Sí • No 	Discriminar las siguientes preguntas acorde con si fue o no socializado el microcurrículo.
Preguntas de aflojamiento y acceso	En una escala de 1 a 5, siendo 5 muy de acuerdo y 1 totalmente en desacuerdo, ¿cómo puntuaría la siguiente afirmación: “La experiencia y conocimiento del microcurrículo por parte del docente ayudó a la normalización de la materia frente a la migración de modalidad presencial a presencial asistida por tecnología en el semestre 2020-1?”	<ul style="list-style-type: none"> • 1 • 2 • 3 • 4 • 5 	Identificar diferencias entre la percepción del estudiante frente a materias de ciencias básicas antes, durante y después de la transición metodológica debido a la pandemia de la covid-19.
Preguntas de aflojamiento y acceso	Según la pregunta anterior, cuando se pasa de presencial a modalidad asistida por tecnologías en marzo de 2020, el trabajo independiente que se le asignaba en el curso (como lecturas, entregables, otros).	<ul style="list-style-type: none"> • 1 • 2 • 3 • 4 • 5 	Identificar diferencias entre la percepción del estudiante frente a materias de ciencias básicas antes, durante y después de la transición metodológica debido a la pandemia de la covid-19.
Preguntas de aflojamiento y acceso	En una escala de 1 a 5, siendo 5 muy positivo y 1 nulo, responda a la siguiente pregunta: ¿cómo puntúa el tiempo de respuesta del docente de esta asignatura frente al cambio de modalidad presencial a presencial asistida por tecnología durante el semestre 2020-1?	<ul style="list-style-type: none"> • 1 • 2 • 3 • 4 • 5 	Identificar diferencias entre la percepción del estudiante frente a materias de ciencias básicas antes, durante y después de la transición metodológica debido a la pandemia de la covid-19.

Tipo de pregunta	Enunciado de la pregunta	Rango de respuestas	Objetivo de la pregunta
Preguntas de aflojamiento y acceso	En una escala de 1 a 5, siendo 5 muy positivo y 1 nulo, responda la siguiente pregunta: ¿cómo puntúa la capacidad del docente de esta asignatura de ajustar el microcurrículo de la materia frente al cambio de modalidad presencial a presencial asistida por tecnología durante el semestre 2020-1?	<ul style="list-style-type: none"> • 1 • 2 • 3 • 4 • 5 	Identificar diferencias entre la percepción del estudiante frente a materias de ciencias básicas antes, durante y después de la transición metodología debido a la pandemia de la covid-19.
Preguntas de consistencia y control	De acuerdo con sus respuestas anteriores: ¿qué porcentaje del microcurrículo de la materia se cumplió durante el semestre 2020-1?	Entre el 50 y el 60 % Entre el 70 y el 80 % Más del 90 %	Identificar diferencias entre la percepción del estudiante frente a materias de ciencias básicas antes, durante y después de la transición metodología debido a la pandemia de la covid-19.

5. Análisis de los resultados de la encuesta. Una vez se aplicó la encuesta a los estudiantes que cursaron materias durante la transición de educación presencial a presencial asistida por tecnología, se procedió a realizar un análisis descriptivo de los datos obtenidos. Este análisis estadístico consideró los diferentes cursos, carreras y facultades a las que pertenecen los estudiantes. Lo primero que se llevó a cabo fue una clasificación de las distintas carreras profesionales a las que pertenecen los encuestados, para tener la mayor cantidad de datos heterogéneos, y así garantizar la no presencia de sesgo. Posteriormente, se elaboraron tablas de contingencia con Excel (licencia suministrada por el Politécnico Gran Colombiano). Una vez se elaboraron las tablas de contingencia, se procedió a elaborar figuras que explicaran las correlaciones entre las respuestas de los estudiantes y la existencia de un factor diferenciador debido a la formación docente en áreas de diseño e implementación de microcurrículos.

Resultados y discusión

Identificación de buenas prácticas en la Escuela de Ciencias Básicas

Entre los principales aspectos identificados como buenas prácticas alrededor de la implementación de cursos presenciales en educación remota asistida por tecnología en el Área de Ciencias Básicas fue la creación de una estructura de coordinación de

cursos que permitió dar respuesta a las necesidades de forma homogénea, oportuna y acertada, esto mismo se ha reportado ampliamente en diferentes trabajos que ubican como fundamental la estructura de la escuela (Li et al., 2014; Olivares-Parada et al., 2021; Vásquez et al., 2019). Esta estructura consistió en la creación de líderes de curso, apoyo a coordinación y coordinación, lo cual sirvió para dar manejo de forma eficaz a los problemas propios de cada asignatura, sin perder la identidad y calidad con la que se imparten los cursos. Esta acción específica permitió articular a los docentes y sus materias, y generar una mayor efectividad frente a la ruta que se debía tomar antes, durante y después de la transición hacia la educación presencial asistida por tecnología, hallazgo que puede ser encontrado en Flack et al. (2020), Olivares-Parada et al. (2021) y Voogt et al. (2016). En este aspecto, tener líderes de área permitió disminuir los tiempos de respuesta de los docentes ante solicitudes de los estudiantes, inconvenientes frente al acceso a las TIC tanto por el cuerpo docente como por el estudiantado, generar una ruta de intervención que facilitó la flexibilización microcurricular acorde con los contextos de cada materia en conjunto con los estudiantes y garantizar en todo momento el acceso a educación de calidad.

Por otro lado, en el caso del microcurrículo, se generaron flexibilizaciones en cuanto a las fechas en que se veían los contenidos, se realizó una búsqueda intensiva del punto de equilibrio en que se enseñaran todos los temas y se garantizó la continuidad de la enseñanza a todos los estudiantes. Dichas flexibilizaciones también han sido hechas en diversos estudios (Flack et al., 2020; Lecon, 2020; Mulla et al., 2020; Olivares-Parada et al., 2021; Voogt et al., 2016); sin embargo, no se determina su efectividad en el desempeño de los estudiantes, ni la correlación con el manejo del microcurrículo por parte del docente. Con esto, se realizó un ejercicio que incluía una sensibilización de los líderes de bloque hacia los docentes de cátedra, los cuales adaptaron los microcurrículos acorde con las indicaciones institucionales y de escuela. Esta actividad permitió generar un mayor desempeño de los estudiantes durante y después de la transición abrupta de la presencialidad a la presencialidad asistida por tecnología.

Asimismo, tal como lo sugiere Lee y Bailey (2020), desde la Coordinación de Ciencias Básicas y con el aval de la Escuela de Ciencias Básicas, se formularon evaluaciones por indicadores de logro basados en métodos de evaluación por rúbricas y metodología de enseñanza en que se capacitó a los docentes de planta y cátedra a inicios de 2020. Esta metodología logra que se califique al estudiante su proceso desde el procedimiento en las evaluaciones y no solo el resultado de su actividad evaluativa, y así lograr un reconocimiento del esfuerzo del estudiante y un estímulo positivo que refuerza las actividades de aprendizaje en el aula. Con la implementación de evaluación por rúbricas, se alcanzó a generar en los docentes una conciencia hacia los temas y las formas de evaluar y una mayor pertinencia en las actividades evaluativas en contraste con los núcleos temáticos de las carreras profesionales dictadas en el Politécnico Gran Colombiano Sede Medellín.

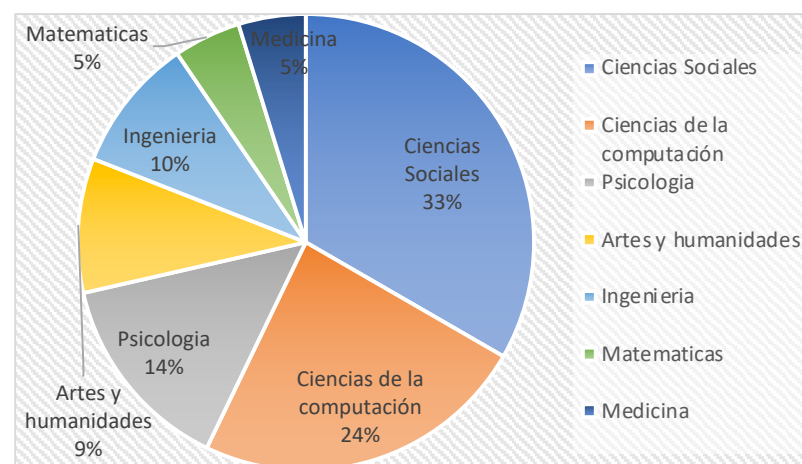
Por último, así como se capacitó a los docentes en el uso de herramientas de las TIC para el desarrollo y la normalización de las clases, se hicieron capacitaciones para el

uso de los Moodle maestros como herramienta de enseñanza asincrónica y en que se realizan las diferentes actividades evaluativas. Esta acción generó un impacto positivo en los estudiantes y la comunidad académica, puesto que facilitó un espacio en que convergían el estudio individual y las actividades evaluativas, lo cual ocasionó una mejora en los resultados y logros académicos de los estudiantes. En cuanto al rol del líder de bloque, a través de estos Moodle fue realizado el trabajo colaborativo de los profesores de ciencias básicas, pues con tal herramienta se compiló el material común de los profesores que dictan la misma asignatura y homogeneizaron los temas enseñados.

Revisión sistemática del estado actual

Una vez se ingresó la ecuación de búsqueda en Scopus, se encontraron nueve artículos en los cuales se explicaban los diferentes retos que encontraron sus IES al enfrentar un cambio de metodología de presencial a e-learning o presencial asistida por tecnología, y cómo el conocimiento del docente y su formación implicaban mayores o menores retos. Las principales áreas del conocimiento en las que se desarrollaron las investigaciones encontradas con la ecuación de búsqueda se muestran en la figura 2.1.

Figura 2.1. Distribución de las áreas temáticas en las que fueron publicados los artículos encontrados en la revisión sistemática del estado actual con la ecuación de búsqueda detallada en la metodología.



Se nota cómo las ciencias sociales y de la computación representan la mayoría en las diferentes áreas del conocimiento. Este comportamiento se explica notando que son áreas del conocimiento que no requieren trabajo de campo o trabajo experimental a grandes escalas, luego, pueden tener mejores experiencias en la transición académica en la pandemia, tal como es el caso del Área de Ciencias Básicas.

Como principales hallazgos de la revisión sistemática del estado actual compuesto por estos nueve artículos, se encontró que en el área de medicina se tienen como principal responsable de éxito o fracaso las diferentes acciones alrededor de la implementación del *e-learning*, los lineamientos de la institución alrededor de este campo y la existencia de un departamento completo al servicio de las demás áreas y con el único fin de crear contenido para la enseñanza basada en *e-learning* (Mulla et al., 2020).

Por otro lado, las áreas de matemáticas y ciencias de la computación identificaron una oportunidad de implementar un modelo mixto de educación basado en actividades sincrónicas y asincrónicas en conjunto con el aprovechamiento de la capacidad docente en las áreas de las TIC. Esta nueva metodología de enseñanza es una combinación (sutil) de tecnología digital (*off-line/online*) y fases de presenciales. El aprendizaje combinado es utilizado en dichas áreas principalmente para la preparación y aún más para el seguimiento. Entre los principales hallazgos en este campo se relata como buenas prácticas la experiencia docente en herramientas TIC que facilitaron la rápida transición del estudiantado al modelo de educación mixta. Además, se encontró que los docentes tenían amplio conocimiento del microcurrículo en combinación con mayor disposición para el cambio (Lecon, 2020).

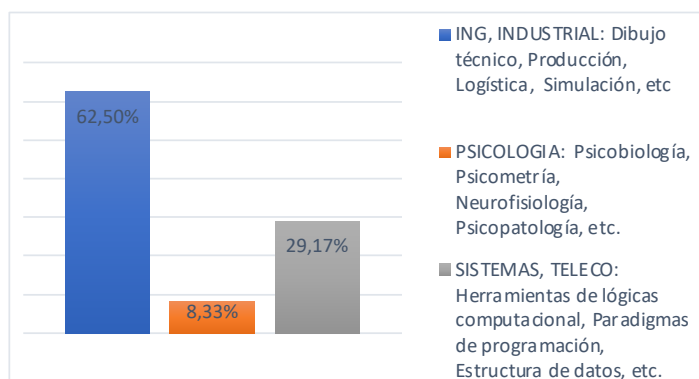
En las áreas de ciencias sociales, artes y humanidades, se profundizó mucho más en los retos que se enfrentaron en la migración hacia la educación asistida por tecnología, encontrando marcadas diferencias entre capacitación docente en áreas del diseño microcurricular, capacitación de estos en herramientas TIC y resultados de formación. En estas investigaciones, se especifica que lo preferible es tener docentes formados en estas áreas, sin importar el contexto en el que se encuentre. Se hace, además, una referencia a los posibles escenarios luego de la pandemia que generan incógnitas alrededor de la implementación de metodologías mixtas de enseñanza basadas en el *e-learning* y la presencialidad (Lee y Bailey, 2020; Nel y Marais, 2020; Penabad-Camacho et al., 2020).

En contraste con las acciones implementadas por el Área de Ciencias Básicas, se trae a colación que el núcleo común expuesto en todos los trabajos en orden de alcanzar un óptimo desarrollo en la enseñanza en un contexto mediado por TIC es la capacitación docente en áreas de las TIC, el diseño y la implementación microcurricular y la flexibilidad en los escenarios académicos. Estas acciones son ampliamente usadas por el Área de Ciencias Básicas no solo en el contexto de la educación en la pandemia de la covid-19, sino que han sido reforzadas por varias etapas impulsadas por la Coordinación de Ciencias Básicas y con el aval del jefe de la Escuela de Ciencias Básicas, logrando sinergias que permiten responder de forma acertada, rápida y con calidad a las necesidades que trajo consigo la educación en la mal llamada virtualidad.

Resultados de la encuesta de percepción hacia la transición de presencial a presencial asistido por las TIC

Figura 2.2. Respuesta a la pregunta 1: Seleccione la escuela o programa que haya cursado durante el semestre 2020-1.

Como se detalla en la metodología, se realizó una encuesta a los estudiantes que cursaron materias de ciencias básicas durante el semestre 2020-1, los cuales experimentaron la transición de la enseñanza presencial a la presencial asistida por las TIC. El principal objetivo de esta encuesta es encontrar la perspectiva de los estudiantes frente al desarrollo metodológico que se vivió antes, durante y después de la transición.

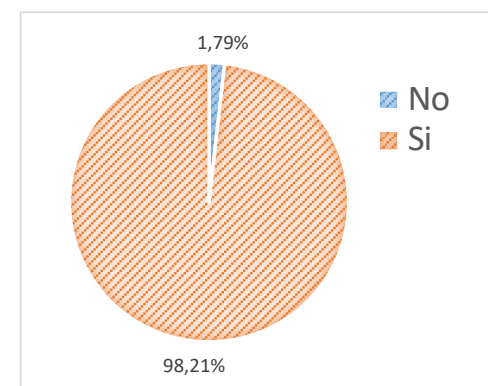


En la figura 2.2, se observa el resultado de la pregunta 1 (tabla 2), la cual muestra que la mayoría de las respuestas de la encuesta fueron de estudiantes de los programas de Ingeniería Industrial, Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones, encontrando una pequeña fracción de estudiantes del programa de Psicología. Con esta muestra, se confirma que, a pesar de que se hizo un muestreo aleatorio, la muestra que respondió la encuesta tenía una tendencia hacia estudiantes de Ingeniería Industrial. Este resultado no implica ninguna pérdida de información o evidencia malas prácticas de la aplicación de la encuesta, sino que se refuerza la idea de que la mayoría de los estudiantes que ven materias relacionadas con ciencias básicas pertenecen a alguna ingeniería.

La figura 2.3 muestra las respuestas a la pregunta 2, la cual trata de hacer visible una de las diversas estrategias en el Área de Ciencias Básicas consistente en hacer consciente al estudiante del tema que se abordará en la materia y las formas en que se lograrán los objetivos, esto se logra socializando el microcurrículo de la materia al inicio del curso y durante su desarrollo. Como resultado de preguntarles a los estudiantes si les fue socializado el microcurrículo, encontramos que más del 98 % que diligenciaron la encuesta respondieron afirmativamente, solo un 1,79 % señalaron que no les fue socializado. Con este resultado, se valida como efectiva la estrategia de socializar el microcurrículo, tal como se reportó en el trabajo de Wijngaards-de

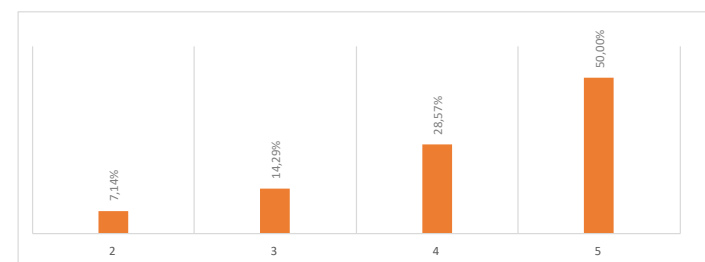
Meij y Merx (2018), además, de su respectivo cumplimiento por parte de todos los docentes del Área de Ciencias Básicas.

Figura 2.3. Respuesta a la pregunta 2: ¿Le fue socializado el microcurrículo de la materia al inicio del semestre 2020-1?



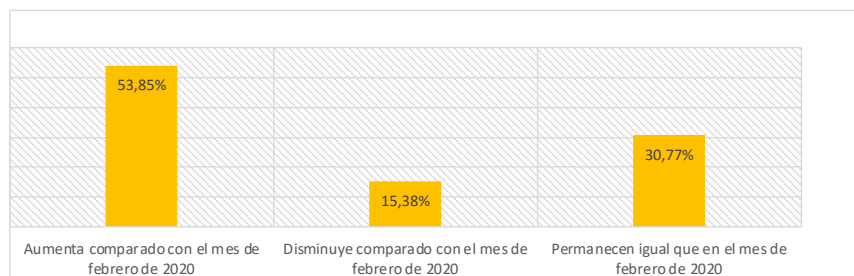
Por otro lado, en la figura 2.4, se evidencian las respuestas de los estudiantes cuando se les preguntó cuál fue su percepción frente al manejo del microcurrículo por parte del docente y si esto ayudó a mejorar la experiencia en la transición de presencial a presencial asistida por tecnología. Como resultado de esta pregunta, se halló que casi el 80 % de los encuestados estuvieron de acuerdo o altamente satisfechos con la labor del docente. Esta respuesta se puede interpretar como un resultado positivo y acorde con las dinámicas de cualificación docente en la coordinación. Este resultado valida la hipótesis de que el conocimiento del docente alrededor del microcurrículo genera una mejor percepción del estudiantado frente al cambio abrupto presente debido al contexto de la educación en la pandemia, así como mejoraría este aspecto en escenarios pospandemia o prepandemia, acorde con Elliott (1994), Voogt et al. (2016) y Wijngaards-de Meij y Merx (2018).

Figura 2.4. Respuesta a la pregunta 3: La experiencia y conocimiento del microcurrículo por parte del docente ayudó a la normalización de la materia frente a la migración de modalidad presencial a presencial asistida por tecnología en el semestre 2020-1.



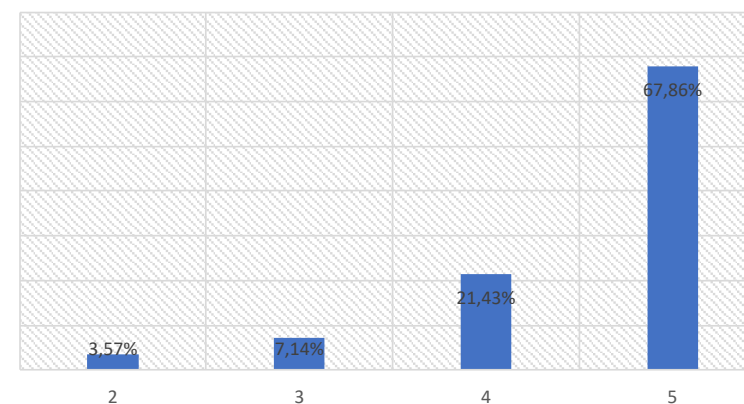
En la figura 2.5, se encuentran detalladas las respuestas de los estudiantes cuando se les preguntó por la percepción frente a la cantidad de trabajo actual versus antes de la pandemia. Como principales resultados observamos que alrededor del 50 % de las respuestas estuvieron de acuerdo con que el trabajo y el tiempo dedicado a la materia incrementaron en comparación con la modalidad presencial, mientras que un 30 % que seguía igual y un 15 % que había disminuido. Estas respuestas pueden vislumbrar el carácter cualitativo de esta pregunta, de forma que, según las realidades de cada estudiante, el acceso a las TIC y la experiencia de manejo de la virtualidad, se tiene una dispersión grande en las respuestas en comparación con las preguntas anteriores. Por otro lado, se debe recordar que la metodología de enseñanza presencial asistida por las TIC considera un modelo de educación mixto, el cual involucra, además del uso de actividades sincrónicas, el de actividades asincrónicas como complemento del aprendizaje, lo cual se observa en Martínez-Garcés y Garcés-Fuenmayor (2020), Marsollier y Aires (2020), Olivares-Parada et al. (2021) y Quintero Rivera (2020).

Figura 2.5. Respuesta a la pregunta 4: Cuando se pasa de presencial a modalidad asistida por tecnologías en marzo de 2020, el trabajo independiente que se le asignaba en el curso (como lecturas, entregables, otros)...



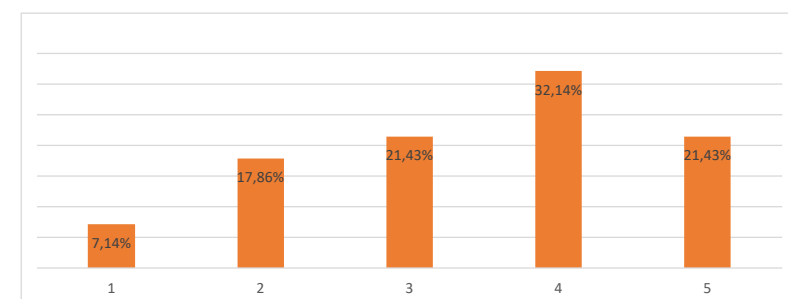
Siguiendo la presentación y el análisis de las respuestas a la encuesta aplicada a los estudiantes de ciencias básicas, encontramos que en la figura 2.6, la cual corresponde a las respuestas de la pregunta 5, alrededor del 90 % de los estudiantes estuvieron de acuerdo con que el tiempo de transición de modalidad presencial a presencial asistida por tecnología fue corto. Este resultado, articulado con los anteriores, valida la hipótesis de que debido al conocimiento del docente en las TIC el microcurrículo y la guía de los líderes de curso el tiempo de implementación de la modalidad presencial asistida por tecnología fue corto, y así genera una normalidad académica, la cual se tradujo en mejores desempeños de los estudiantes; este mismo resultado se presenta en Mulla et al. (2020).

Figura 2.6. Respuesta a la pregunta 5: ¿Cómo puntúa el tiempo de respuesta del docente de esta asignatura frente al cambio de modalidad presencial a presencial asistida por tecnología durante el semestre 2020-1?



La figura 2.7 muestra los resultados obtenidos cuando se preguntó por la percepción de la experiencia docente y su influencia en la experiencia que se vivió durante la transición de la materia de presencial a presencial asistida por tecnología. Es válido afirmar que, aunque hay una alta dispersión de los datos, contrario a las demás respuestas, se observa que mayoritariamente la percepción del estudiante a esta pregunta es positiva.

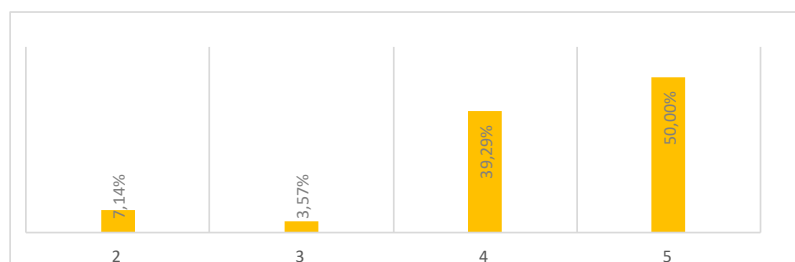
Figura 2.7. Respuesta a la pregunta 6: ¿Cómo puntúa la experiencia académica en la materia frente al cambio de modalidad presencial a presencial asistida por tecnología durante el semestre 2020-1?



En la figura 2.8, se observa la pregunta 7, la cual consiste en preguntar por la capacidad del docente de adaptar el microcurrículo hacia las realidades de la clase en la pandemia. Como principal respuesta, se tiene que alrededor de un 90 % de los estudiantes consideraron que la experiencia del docente ayudó a flexibilizar el

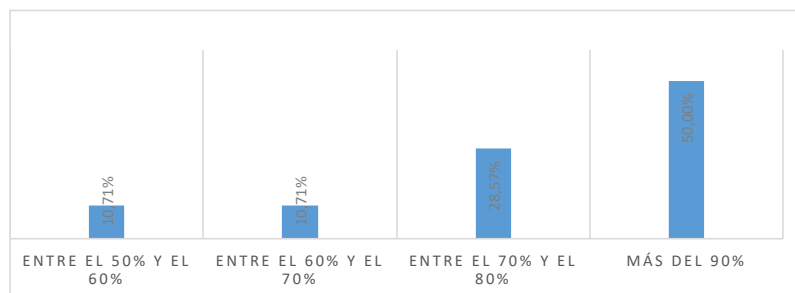
microcurrículo. Esta respuesta conlleva que la hipótesis de que la formación docente en el microcurrículo fortalece la flexibilización de la materia acorde con los diversos escenarios y necesidades es válida.

Figura 2.8. Respuesta a la pregunta 7: ¿Cómo puntúa la capacidad del docente de esta asignatura de ajustar el microcurrículo de la materia frente al cambio de modalidad presencial a presencial asistida por tecnología durante el semestre 2020-1?



Por último, la figura 2.9 muestra la respuesta a la pregunta 8, la cual evaluaba el porcentaje de ejecución de la materia al finalizar el semestre 2020-1. Los resultados enseñan que alrededor del 90 % de los estudiantes percibieron un cumplimiento entre el 70 y el 100 % del contenido del microcurrículo. Este resultado es la culminación de toda la investigación, pues demuestra que la experiencia docente alrededor del diseño y la implementación del microcurrículo adquirida durante el curso a inicios de 2020 ayudó a una transición rápida y sin problemas como pérdida de calidad o contenido de las materias impartidas, resultado también encontrado en Ardini et al. (2020), Lecon (2020) y Mulla et al. (2020).

Figura 2.9. Respuesta a la pregunta 8: De acuerdo con sus respuestas anteriores, ¿qué porcentaje del microcurrículo de la materia se cumplió durante el semestre 2020-1?



Conclusiones

El desarrollo de la investigación logró cumplir a cabalidad los objetivos planteados al inicio, tras lo cual se obtuvo una revisión crítica de todas las acciones realizadas por la Escuela de Ciencias Básicas y su influencia en la implementación de la presencialidad asistida por las TIC. Se discutieron la importancia de la cualificación docente, las buenas prácticas institucionales en pro de la calidad y el desempeño de la planta docente, así como los puntos favorables de las acciones realizadas por la Coordinación de Ciencias Básicas, y se generó un contraste frente a la percepción de pares académicos internacionales y las buenas prácticas desarrolladas por ellos durante la transición abrupta de la educación presencial a presencial asistida por tecnologías.

Además, es válido concluir frente a los resultados de la revisión sistemática de la literatura que la Escuela de Ciencias Básicas se encuentra a la vanguardia frente a la formación docente y el desarrollo de estrategias que simplifican procesos y mejoran la pertinencia de los temas enseñados en las materias de ciencias básicas.

La formación docente tuvo una influencia positiva frente a la percepción de los estudiantes cuando se les preguntó por las diferentes particularidades de la transición abrupta de educación presencial a presencial asistida por tecnología.

La mayoría de los estudiantes que respondieron la encuesta estuvieron de acuerdo con que la experiencia docente permitió una transición más tranquila en el contexto de los cambios generados por la pandemia.

Después de realizar una revisión sistemática del estado actual alrededor de la formación docente y su influencia en la calidad y pertinencia de la enseñanza, se sugiere a los demás coordinaciones de la institución adelantar acciones como formación docente en temas de diseño de microcurrículo o manejo asertivo de las TIC en un contexto educativo.

Referencias

Ardini, C., Herrera, M. M., González Angeletti, V. y Secco, N. E. (2020). *Docencia en tiempos de coronavirus: una mirada al trabajo docente y la experiencia educativa en entornos virtuales en el mardo del ASPO por la pandemia covid-19*. Mutual Conexión. <https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/15887>

Ball, P. y Morrissey, S. (1993). Linking faculty development and curriculum improvement. *Community College Journal of Research and Practice*, 17(4), 343-355. <https://doi.org/10.1080/0361697930170404>

Dorn, E., Hancock, B., Sarakatsannis, J. y Viruleg, E. (2020). *Covid-19 and student learning in the United States: The hurt could last a lifetime*. <https://www.mckinsey.com/industries/public-and-social-sector/our-insights/covid-19-and-student-learning-in-the-united-states-the-hurt-could-last-a-lifetime#>

- Eachempati, P. y Ramnarayan, K. (2020). Ten maxims for out of class learning to outclass the academic challenges of covid-19. *MedEdPublish*, 9(1), 1-10. <https://doi.org/10.15694/mep.2020.000089.1>
- Elliott, J. (1994). The teacher's role in curriculum development: An unresolved issue in english attempts at curriculum reform. *Curriculum Studies*, 2(1), 43-69. <https://doi.org/10.1080/0965975940020103>
- Flack, C. B., Walker, L., Bickerstaff, A., Earle, H. y Margetts, C. (2020). *Educator perspectives on the impact of covid-19 on teaching and learning in Australia and New Zealand*. Pivot Professional Learning. https://inventorium.com.au/wp-content/uploads/2020/09/Pivot-Professional-Learning_State-of-Education-Whitepaper_April2020.pdf
- García-Peñalvo, F. J., Corell, A., Abella-García, V. y Grande, M. (2020). La evaluación online en la educación superior en tiempos de la covid-19. *Education in the Knowledge Society*, 21(12). <https://doi.org/10.14201/eks.23086>
- Gazzo, M. F. (2020). *La educación en tiempos de la covid-19: nuevas prácticas docentes, ¿nuevos estudiantes?* *Red Sociales, Revista del Departamento de Ciencias Sociales*, 7(2), 58-63. <https://ri.unlu.edu.ar/xmlui/handle/rediunlu/750>
- González-Jaramillo, V., González-Jaramillo, N., Gómez-Restrepo, C., Palacio-Acosta, C. A., Gómez-López, A. y Franco, O. H. (2020). Proyecciones de impacto de la pandemia covid-19 en la población colombiana según medidas de mitigación: datos preliminares de modelos epidemiológicos para el periodo del 18 de marzo al 18 de abril de 2020. *Revista de Salud pública*, 22(1), 1-6. <https://doi.org/10.15446/rsap.v22n2.85789>
- Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe. (2020, 13 de mayo). *Covid-19 y educación superior: de los efectos inmediatos al día después. Análisis de impactos, respuestas políticas y recomendaciones*. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7502929.pdf>
- Lau, D. C. M. (2001). Analysing the curriculum development process: *Three models*. *Pedagogy, Culture and Society*, 9(1), 29-44. <https://doi.org/10.1080/14681360100200107>
- Lecon, C. (2020). *Corona e-learning cocktail: Sustainability of university education in times of pandemics* [ponencia]. 15th International Conference on Computer Science and Education, Delft, Netherlands. <https://doi.org/10.1109/ICCSE49874.2020.9201619>
- Lee, A. R. y Bailey, D. R. (2020). Learning from experience in the midst of covid-19: Benefits, challenges, and strategies in online teaching. *Call-Ej*, 21(2), 176-196.
- Li, F., Qi, J., Wang, G. y Wang, X. (2014). Traditional classroom VS e-learning in higher education: Difference between students' behavioral engagement. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 9(2), 48-51. <https://doi.org/10.3991/ijet.v9i2.3268>
- Lozano Díaz, A., Fernández-Prados, J. S., Figueredo Canosa, V. y Martínez Martínez, A. M. (2020). Impactos del confinamiento por el covid-19 entre universitarios: satisfacción vital, resiliencia y capital social online. *International Journal of Sociology of Education*, 79, 80-104. <https://doi.org/10.17583/rise.2020.5925>
- Marsollier, R. G. y Aires, B. (2020). Virtualidad y educación en tiempos de covid-19: un estudio empírico en Argentina. *Educación y Humanismo*, 22(39), 1-22. <https://doi.org/10.17081/eduhum.22.39.4214>
- Martínez-Garcés, J. y Garcés-Fuenmayor, J. (2020). Competencias digitales docentes y el reto de la educación virtual derivado de la covid-19. *Educación y Humanismo*, 22(39), 1-16. <https://doi.org/10.17081/eduhum.22.39.4114>
- Mulla, Z. D., Osland-Paton, V., Osland-Paton, V., Rodríguez, M. A., Vazquez, E. y Kupesic Plavsic, S. (2020). Novel coronavirus, novel faculty development programs: Rapid transition to eLearning during the pandemic. *Journal of Perinatal Medicine*, 48(5), 446-449. <https://doi.org/10.1515/jpm-2020-0197>
- Nel, C. y Marais, E. (2020). Preservice teachers use of WhatsApp to explain subject content to school children during the covid-19 pandemic. *International Journal of Work-Integrated Learning*, 21(5), 629-641. https://www.ijwil.org/files/IJWIL_21_5_629_641.pdf
- Olivares-Parada, G., Olivares-Parada, P. y Parada-Rico, D. (2021). El contexto de la covid-19 como espacio para repensar la virtualización educativa en docentes universitarios. *Educación y Humanismo*, 23(40), 1-17. <https://doi.org/10.17081/eduhum.23.40.4276>
- Penabad-Camacho, M. A., Márquez-Barquero, M., Peña-Conejo, L. y Revuelta-Sánchez, I. (2020). Calidad de vida y educación durante la pandemia: una reflexión desde las ciencias del movimiento humano. *Revista Electrónica Educare*, 24(1), 1-4. <https://doi.org/10.15359/ree.24-S.1>
- Quintero Rivera, J. J. (2020). El efecto de la covid-19 en la economía y la educación: estrategias para la educación virtual de Colombia. *Revista Científica*, 5(17), 280-291. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2020.5.17.15.280-291>
- Telfer, R. G. (1969). Staff involvement key to curriculum improvement. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 43(9), 539-542. <https://doi.org/10.1080/00098655.1969.11477151>
- Vásquez, R. E., Castrillón, F., Rúa, S., Posada, N. L. y Zuluaga, C. A. (2019). Curriculum change for graduate-level control engineering education at the Universidad Pontificia Bolivariana. *IFAC-PapersOnLine*, 52(9), 21-26. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2019.08.225>
- Voogt, J. M., Pieters, J. M. y Handelzalts, A. (2016). Teacher collaboration in curriculum design teams: Effects, mechanisms, and conditions. *Educational Research and Evaluation*, 22(3-4), 121-140. <https://doi.org/10.1080/13803611.2016.1247725>
- Wijngaards-de Meij, L. y Merx, S. (2018). Improving curriculum alignment and achieving learning goals by making the curriculum visible. *International Journal for Academic Development*, 23(3), 219-231. <https://doi.org/10.1080/1360144X.2018.1462187>
- Xarles i Jubany, G. y Martínez Samper, P. (2020). Docencia no presencial de emergencia: un programa de ayuda de emergencia en el ámbito de la educación superior en tiempos de la covid-19. *Análisis Carolina*, 32, 1-12. https://doi.org/10.33960/ac_32.2020

3

ENSEÑAR LA OBRA
DE AKIRA KUROSAWA
MEDIANTE OBJETOS DE
APRENDIZAJE DIGITAL:

REFLEXIONES DESDE EL MODELO DE LAGUNAS Y UNIVERSALES

Teaching Akira Kurosawa's oeuvre through
digital learning objects: reflections from the
lacuna and universal model

Rodrigo Francisco Martínez Moreno
rfmartinez@poligran.edu.co

Harvey Mardu Murcia Quiñones
hmurciaq@poligran.edu.co

Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano
Colombia

Resumen

Se llevó a cabo una investigación de tipo cualitativo-descriptivo posestructuralista, mediante la cual se logró caracterizar una experiencia de aprendizaje diseñada específicamente para la asignatura Fundamentos de Medios Audiovisuales del programa de Medios Audiovisuales del Politécnico Grancolombiano, la cual fue implementada durante el semestre 2020-2 en un grupo compuesto por cuatro estudiantes del programa, quienes participaron de manera voluntaria. La investigación se centró en las posibilidades que brinda la utilización de objetos de aprendizaje digital como recurso para la enseñanza de artes audiovisuales, específicamente la obra de Akira Kurosawa. La experiencia involucró un proceso de creación individual resultante de un ejercicio autoetnográfico. Las piezas audiovisuales creadas por los estudiantes fueron analizadas mediante la aplicación del modelo de lagunas y universales de Ulrike Rohn. Los resultados incentivan el diseño de futuras experiencias basadas en objetos de aprendizaje digital.

Palabras clave:

Objetos de aprendizaje digital; narrativas digitales; educación superior; educación en cine

Introducción

Una de las consecuencias derivadas de la pandemia de la covid-19 ha sido la transición de pizarrones y pupitres a entornos educativos en los que predominan la virtualidad y los procesos pedagógicos mediados por tecnologías, formas de educar que solo podrían haber surgido durante la era de la información (Castells y Blackwell, 1998). En esta nueva realidad educativa, han adquirido una importancia esencial los objetos de aprendizaje digital (DLO, por sus siglas en inglés): “archivos digitales que se utilizan con propósitos pedagógicos” (Sosteric y Hesemeier, 2002, p. 4) que “les brindan a los estudiantes distintos caminos para interactivamente desarrollar capacidades y acceder a contenidos”¹ (Maschio y Correia, 2020, p. 206). Desde un capítulo de libro en PDF hasta un videojuego de acceso gratuito en Steam, la categoría objeto de aprendizaje digital abarca toda creación humana que sea utilizada con un propósito pedagógico y que se encuentre en un formato digital.

Inevitablemente, ante el escenario de la inesperada cuarentena, una de las reacciones instintivas por parte de muchos docentes de educación superior en el mundo ha sido la utilización desenfrenada de objetos de aprendizaje digital, en ocasiones, no del todo vinculados directamente con las prácticas pedagógicas o con los objetivos de aprendizaje de las distintas asignaturas que se imparten (Dhawan, 2020, p. 9). A pesar de los retos que acarrea la nueva realidad educativa global, esta coyuntura ha sido una oportunidad para reafirmar el acceso a internet y, en general, a las tecnologías digitales, como necesidades primarias del ser humano, y así reivindicar los procesos de democratización tecnológica. En el caso de la educación en artes, esta se ha nutrido de las posibilidades estéticas y narrativas que brinda internet: “el arte consciente de este impacto multidisciplinar y de la enorme capacidad de comunicación de la red, se introdujo en esta aprovechando sus características fundamentales: fácil accesibilidad, conectividad, ubicuidad, instantaneidad e interactividad” (Morgado y López, 2016, p. 195).

Gradualmente, la humanidad vive una transición desde los medios análogos hacia una era de entretenimiento e información digitales, proceso al que se le conoce como digitalización. En consideración a “la digitalización como un proceso inscrito en el campo cultural” (Rius-Ulldemolins et al., 2019, p. 2), esta ha traído consigo repercusiones que trascienden el terreno de las tecnologías y cada día se hacen más notorias en las distintas dimensiones del ser humano; el poder que ostentan los “sistemas de organizaciones que producen y distribuyen bienes culturales con valor simbólico, estético o artístico sustantivo” (Wang et al., 2020, p. 1), conocidos como industrias culturales y creativas, es evidencia de esto. Asimismo, la cualidad de imprescindibilidad que muestran en nuestras sociedades desarrollos tecnológicos como el *smartphone* y la *tablet* se refleja en los estilos de vida y los hábitos de consumo de las personas: “Netflix, tal vez más que cualquier otra compañía, cambió la noción históricamente aculturada de que los contenidos televisivos deben ser vistos en un televisor”

¹ Las traducciones son nuestras.

(Lotz, 2014, p. 71). A diario surgen nuevas plataformas de distribución de contenido y redes sociales que transforman los procesos de creación de audiencias: “el audiovisual cobra en internet un nuevo protagonismo mientras la horizontalidad producida hace posible que los códigos de otros formatos, como el cine actual, se alteren para redescubrir su propio medio” (Montero y Mora-Fernández, 2020, p. 5).

Tomando de ejemplo invenciones como el daguerrotipo, el cinematógrafo o el teléfono, a lo largo de la historia los adelantos tecnológicos que se posicionan entre los seres humanos con fines comunicacionales se han visto asociados a fenómenos y movimientos culturales, y “dado que la esencia de la cultura es la traducción de mensajes a diferentes lenguajes culturales, el desarrollo de la tecnología de la comunicación tiene una fuerte influencia en la traducibilidad y comprensión de la cultura misma” (Ojamaa et al., 2019, p. 154). Una de esas invenciones que con el paso de los años logra mantenerse a la vanguardia ha sido Instagram, que representa un fenómeno cultural *per se*:

Creada en 2010, Instagram es un servicio de red social que permite compartir fotografías y videos. Los usuarios pueden acceder a través de una aplicación o una interfaz web con funciones limitadas y pueden editar fotografías utilizando variados filtros. Hasta 2200 caracteres de texto pueden acompañar cada post. Instagram ofrece mensajería privada, la opción de publicar contenido con etiquetas rastreables, la posibilidad de incluir múltiples imágenes o videos en una sola publicación, y la función de historias, que le permite al usuario publicar contenido en un *feed* que es accesible por los otros usuarios durante 24 horas. Los mensajes, las publicaciones y las historias le permiten al individuo comunicarse con otros usuarios en modos que varían desde el punto de vista de la privacidad y formalidad. (Carpenter et al., 2020, p. 1)

Las funciones de Instagram, no solo garantizan la interconectividad entre individuos, lo cual es la esencia de las redes sociales, sino que les permite a sus usuarios (*instagrammers*) crear contenidos propios y publicarlos o transmitirlos (siempre y cuando cumplan con las políticas de la compañía), otorgándole a la red social un rol protagónico durante la transición de *prosumers* (Toffler, 1984) a *producers* (Guerrero-Pico et al., 2019) como plataforma de distribución no lineal: “los servicios no lineales le ofrecen al usuario la autonomía de decidir qué consumir, dónde consumirlo, cuándo consumirlo y en qué dispositivos consumirlo” (Beutler, 2016, p. 6). Lo que comenzó siendo una red social para compartir fotografías *amateur* de la cotidianidad de sus usuarios se fue convirtiendo en una de las plataformas de *marketing* y de distribución más importantes en la historia de la humanidad, y con la pandemia de la covid-19, Instagram reivindica su potencial como plataforma educativa. Curiosamente, “a pesar de ser la quinta red social con más usuarios en el mundo, Instagram ha recibido una atención muy limitada por parte de los investigadores en educación” (Carpenter et al., 2020, p. 1).

El modelo de lagunas y universales

Rohn (2011) sostiene que “los procesos de producción y consumo de contenidos dejan un gran espacio para las influencias culturales” (p. 632), de tal manera que las decisiones que toman los creadores y las audiencias dependen de los trasfondos culturales de cada grupo. Rohn realizó un gran aporte al campo de los estudios de medios al postular un modelo ideado para explicar los fenómenos de creación y re-significación de contenidos culturales que involucren escenarios, procesos o audiencias transculturales. A este marco conceptual se le conoce como modelo de lagunas y universales, el cual define como

un marco analítico que contribuye al estudio de la demanda de audiencias transculturales en consideración a no solo la relación audiencia-texto, sino además los factores contextuales que pueden influenciar esta demanda, así como el rol que los medios de publicación y transmisión pueden llegar a ejercer en el éxito del comercio de productos transculturales. (p. 632)

Para poder aplicar el modelo de lagunas y universales, es necesario comprender las categorías conceptuales que lo componen. El primer gran concepto que se debe entender es el de *laguna*, acuñado por Rohn (2011) para referirse al fenómeno que se evidencia cuando “las audiencias no escogen ni disfrutan contenidos producidos por fuera de su cultura sí perciben una incongruencia entre su propio trasfondo cultural y aquel del productor tal y como es incorporado en el contenido” (p. 632). La contraparte de laguna la encontramos en el concepto de *universal* y se refiere al fenómeno en que “las audiencias escogen y disfrutan contenidos producidos por fuera de su cultura si no perciben una incongruencia cultural, si tal incongruencia no está presente, si le restan importancia a la incongruencia percibida, o no tienen acceso a contenido alternativo” (p. 632).

De acuerdo con Rohn (2011), conforme la presencia de una laguna se hace perceptible por la audiencia se logra evidenciar un proceso de descuento cultural, el cual deriva en que las audiencias no elijan, no gocen o no les interese determinada obra. Para comprender los distintos procesos de descuento cultural, Rohn propone tres categorías conceptuales de laguna: laguna de contenido, laguna de capital y laguna de producción. La categoría laguna de contenido corresponde al escenario “donde las audiencias encuentran los contenidos producidos por fuera de su cultura irrelevantes o inclusive inapropiados” (p. 633), fenómeno que se presenta cuando el tema central o el género de la obra no resultan de interés para la audiencia. La categoría laguna de capital es descrita por Rohn como “el fenómeno en que las audiencias por fuera de la cultura del productor carecen del conocimiento necesario para entender el producto y como resultado no lo disfrutan” (p. 634), ligado a las diferencias de trasfondos culturales, conocimientos históricos y barreras lingüísticas que pueden ocasionar que una obra resulte incomprensible y, por ende, de poco interés para la audiencia. El fenómeno laguna de producción “ocurre cuando las audiencias no disfrutan contenidos de producción extranjera porque no les gusta el estilo” (p. 634). Una laguna

de producción puede estar relacionada con las estructuras narrativas, los formatos de realización o los criterios estéticos de los creadores que chocan con las preferencias de la audiencia.

En contraparte a las categorías conceptuales de laguna, Rohn (2011) propone tres categorías de universal: universal de contenido, universal creado por la audiencia y universal creado por la compañía. La categoría universal de contenido se refiere a “los atributos de un producto que lo hacen disfrutable por audiencias de distintas culturas” (p. 634), que podemos encontrar en narrativas clásicas o constructos humanos cuyas reglas sean compartidas en el mundo, por ejemplo, el baloncesto o el fútbol. La categoría universal creado por la audiencia corresponde al “fenómeno en que las audiencias disfrutan contenidos producidos en el extranjero debido al modo particular en que lo interpretan” (p. 636), que está relacionado con los procesos de resignificación derivados de los consumos y las circunstancias específicas de las sociedades en que habitan las audiencias. La categoría universal creada por la compañía se refiere al escenario que se evidencia “cuando contenidos producidos en el extranjero son exitosos porque las compañías se esfuerzan en crear una ventaja competitiva de su relación con otros contenidos en el mercado” (p. 637). El universal creado por la compañía está directamente relacionado con las actividades de *marketing* y posicionamiento que financian estudios, productoras, editoriales y distribuidoras para anticipar el interés de las audiencias en sus productos.

Método

Fue diseñada una experiencia de aprendizaje compuesta por dos fases, construidas en torno a un tema de la asignatura Fundamentos de Medios Audiovisuales. El tema escogido fue “El cine de Akira Kurosawa”, perteneciente al Núcleo Temático 2: Cine, y derivado del subtema “El cine: contexto histórico”, como aparece en el sílabo. La relevancia de este radica en que Kurosawa fue el cineasta japonés más influyente del siglo XX, sus aportes componen un legado técnico y narrativo que es reconocido en el mundo. La asignatura escogida es de naturaleza teórico-práctica y pertenece al primer semestre del programa, a lo largo de esta los estudiantes experimentan un acercamiento inicial a la televisión, el cine, la radio y la fotografía como medios diferenciados con lenguajes y aplicaciones distintas que apuntan a objetivos comunicativos específicos en escenarios concretos y con incidencias en prácticas sociales heterogéneas. Esta asignatura representa un espacio de autocrítica a partir del cual los estudiantes empiezan a consolidar sus propios lenguajes técnicos y creativos.

La primera fase de la experiencia estuvo compuesta por una cátedra introductoria de carácter presencial asistida por tecnologías impartida por el investigador principal, en la cual estuvieron presentes los cuatro estudiantes que voluntariamente participaron de esta investigación. Durante la cátedra se abordó el tema del cine japonés del siglo XX: sus inicios silentes, la etapa propagandística militar del Imperio japonés, el legado de los cineastas japoneses de la primera mitad del siglo, el fenómeno cultural desata-

do por Yasujiro Ozu con su obra *Tokyo Story* (1953), y por último la presentación de una biografía de los primeros años de vida de Kurosawa. La cátedra fue diseñada con una duración aproximada de 35 minutos, apoyada con diapositivas construidas por los docentes desde su experticia. Luego de explicar los principales hitos de la vida de Kurosawa, se dispuso de un espacio para que los cuatro estudiantes pudieran consumir en su totalidad dos objetos de aprendizaje digital: en primera instancia, “The Conversation: Kurosawa and García Márquez” (*Los Angeles Times*, 1991), y en segunda instancia, el video Visitando Hiroshima, 73 años después de la bomba atómica (Luisito Comunica, 2018) disponible en YouTube. El primer objeto de aprendizaje corresponde a la transcripción de 2344 palabras de una entrevista que en 1991 le realizó el Premio Nobel de Literatura Gabriel García Márquez a Kurosawa:

Kurosawa: Permíteme, en primer lugar, una pregunta: ¿has visto mi película *Barbarroja*?

García Márquez: La he visto seis veces en veinte años y he hablado de esta con mis hijos casi todos los días hasta que fueron capaces de verla. Así que no solo es una de las películas más queridas por mi familia y por mí, también es una de mis favoritas de toda la historia del cine. (*Los Angeles Times*, 1991)

Al incluir este objeto de aprendizaje en la fase uno fue con la intención de apelar a la identidad nacional de los estudiantes, quienes, más allá de haber leído o no la obra de García Márquez, lo distinguen como un ícono del arte y la cultura en Colombia; de esta forma, se pretendió una aproximación al reconocimiento que la obra de Kurosawa tiene en los círculos artísticos mundiales.

El segundo objeto de aprendizaje digital, *Visitando Hiroshima, 73 años después de la bomba atómica*, es un video de 17 minutos, en que el popular *youtuber* mexicano Luisito Comunica nos guía en un recorrido por la ciudad de Hiroshima mientras relata desde su punto de vista la historia del bombardeo atómico. Conocer la historia de Hiroshima es fundamental para entender el desarrollo del cine de Kurosawa, quien, al haber nacido en 1910, ya era un adulto durante la Segunda Guerra Mundial, evento bélico que se convertiría en uno de los temas centrales de la filmografía del japonés. El video cuenta con 9,2 millones de vistas, lo cual demuestra el poder de difusión que tiene Luisito Comunica como generador de contenidos.

Los voluntarios contaron con 35 minutos para consumir en su totalidad ambos objetos de aprendizaje digital. Luego de las respectivas lecturas y visionados de ambos contenidos, se abrió un espacio de 10 minutos dispuesto para la participación voluntaria acerca de la naturaleza y la pertinencia de los objetos de aprendizaje digital mencionados. Los 10 minutos restantes fueron destinados a la explicación de la fase dos de la experiencia, y así completar 90 minutos.

Se diseñó una fase dos que permitió hacer una transición a modalidad de aula invertida (Bergmann y Sams, 2012) apoyada en objetos de aprendizaje digital. A los estudiantes

se les asignaron otros tres objetos de aprendizaje digital, que luego consumieron durante sus horas de estudio: *The Warriors camera: The cinema of Akira Kurosawa*, capítulo 3: *The Warriors camera: The cinema of Akira Kurosawa* (Prince, 1991), de una extensión de 47 páginas, en el cual el autor explica las formas en que Kurosawa utilizó el cine como una herramienta para intentar restaurar su identidad personal y la de su nación luego de la devastadora Segunda Guerra Mundial; el largometraje *Yojimbo* (Kurosawa, 1961), de dos horas de duración, disponible en la colección curatorial <https://zoowoman.website/> de acceso gratuito, reconocido globalmente como una de las obras maestras de la filmografía de Kurosawa; y el podcast *Los siete samuráis: análisis histórico, antropológico y cultural* (Vertiente Crítica, 2018), que representa una visión académica de la obra de Kurosawa desde las ciencias sociales.

A los estudiantes se les instruyó acerca del método de la autoetnografía (Reed-Dana-hay, 1997), que implementaron luego del consumo de los objetos de aprendizaje digital asignados. Fruto del proceso autoetnográfico cada voluntario redactó un ensayo, de máximo 1500 palabras, sobre su experiencia con los objetos de aprendizaje digital. A partir de este, a los estudiantes se les encargó producir un video *selfie*, de máximo 180 segundos, en que condensaron las ideas iniciales de los ensayos redactados. Cada estudiante envió el video *selfie* a los investigadores, quienes luego lo publicaron en un perfil de Instagram privado, específicamente creado para llevar la discusión sobre Kurosawa a la red social en un ambiente controlado. Una vez subidos los audiovisuales a Instagram, cada estudiante visualizó la reflexión en video de los demás voluntarios, y abrirían un espacio de debate que surgió utilizando la posibilidad que brinda Instagram de comentar las publicaciones.

Los estudiantes contaron con semana y media para completar la fase dos de la experiencia: consumir los objetos de aprendizaje digital, realizar las autoetnografías, producir los video y enviarlos a los docentes. Media semana fue destinada para que los voluntarios interactuaran en el escenario controlado creado en Instagram. La etapa de implementación fue ejecutada sin inconvenientes.

En la fase tres, los investigadores realizaron un análisis textual comparativo de los cuatro audiovisuales creados por los estudiantes. La muestra fue compuesta por los fragmentos de las transcripciones de estos que hacen referencia a los tres objetos de aprendizaje digital utilizados en la fase dos: capítulo de libro, podcast y película. La herramienta de análisis textual escogida fue el modelo de lagunas y universales de Rohn (2011) aplicado para estudiar el impacto de las barreras culturales que los estudiantes pudieran encontrar en los objetos de aprendizaje digital utilizados. En la fase interpretativa del análisis, se emplearon las categorías de laguna de contenido, laguna de capital, laguna de producción, universal de contenido, universal creado por la audiencia y universal creado por la compañía, aplicadas a cada uno de los audiovisuales.

Resultados

Como observamos en las tablas 3.1-3.4, los estudiantes no expresaron opiniones que indicaran la presencia de lagunas de contenido respecto de alguno de los objetos de aprendizaje digital, lo cual es coherente con la naturaleza de los temas de interés esperados, que abarcan el contexto histórico del cine y la obra de reconocidos cineastas del siglo XX. En congruencia con lo anterior, se observa cómo en contraparte los cuatro voluntarios manifestaron opiniones que representan hallazgos de universales de contenido en los tres objetos de aprendizaje digital.

Ninguno de los participantes expresó opiniones que reflejaran universales creados por la audiencia ni universales creados por la compañía, lo cual se explica debido a que los objetos de aprendizaje digital escogidos que representan contenidos de nicho, que, por lo general, encuentran su mayor interés entre los teóricos del cine.

En los audiovisuales 1, 3 y 4, los participantes manifestaron opiniones interpretadas como lagunas de capital, específicamente relacionadas con el idioma del capítulo de libro. Por otra parte, en los audiovisuales 2 y 3, expresaron opiniones negativas respecto de la duración y el ritmo del podcast, lo cual fue interpretado como lagunas de producción. Ambos participantes encontraron el *podcast* como un objeto de aprendizaje tedioso que los alejó del tema central.

Tabla 3.1. Audiovisual 1

Categoría	Capítulo de libro	Podcast	Película
Laguna de contenido	No	No	No
Laguna de capital	Sí	No	No
Laguna de producción	No	No	No
Universal de contenido	Sí	Sí	Sí
Universal creado por la audiencia	No	No	No
Universal creado por la compañía	No	No	No

Tabla 3.2. Audiovisual 2

Categoría	Capítulo de libro	Podcast	Película
Laguna de contenido	No	No	No
Laguna de capital	No	No	No
Laguna de producción	No	Sí	No
Universal de contenido	Sí	Sí	Sí
Universal creado por la audiencia	No	No	No
Universal creado por la compañía	No	No	No

Tabla 3.3. Audiovisual 3

Categoría	Capítulo de libro	Podcast	Película
Laguna de contenido	No	No	No
Laguna de capital	Sí	No	No
Laguna de producción	No	Sí	No
Universal de contenido	Sí	Sí	Sí
Universal creado por la audiencia	No	No	No
Universal creado por la compañía	No	No	No

Tabla 3.4. Audiovisual 4

Categoría	Capítulo de libro	Podcast	Película
Laguna de contenido	No	No	No
Laguna de capital	Sí	No	No
Laguna de producción	No	No	No
Universal de contenido	Sí	Sí	Sí
Universal creado por la audiencia	No	No	No
Universal creado por la compañía	No	No	No

Discusión

Los audiovisuales producidos por los estudiantes reflejaron un ejercicio autoetnográfico que les permitió reflexionar acerca de la experiencia y de los objetos de aprendizaje digital. Cada audiovisual es único, por lo cual la aplicación del modelo de lagunas y universales permitió caracterizar las apreciaciones individuales en una experiencia grupal.

Los objetos de aprendizaje digital empleados fueron bien recibidos en general por los estudiantes. El podcast fue cuestionado por dos de los cuatro participantes debido al estilo de la locución, mientras que el capítulo de libro no obtuvo aceptación general debido a que la versión entregada a los estudiantes se encontraba en inglés, aspecto que ocasionó un descuento cultural generalizado, excepto por un participante bilingüe. Por otra parte, la película fue comprendida y admirada por los cuatro participantes.

Conclusiones

La utilización de redes sociales con fines educativos “permite a los educadores dirigir las necesidades de búsqueda de información de los estudiantes hacia fuentes de información adecuadas mientras combinan este proceso con la gratificación adicional de la interacción social y el entretenimiento” (Arceneaux y Dinu, 2018, p. 3). Además, Instagram posee un componente a su favor: incentiva la creación individual y colectiva por parte de los usuarios.

Con respecto a los objetos de aprendizaje digital, la barrera lingüística sigue siendo un factor que dificulta el acceso de los estudiantes a contenidos alternativos. En este escenario, se hace aún más relevante la recomendación de Miller (2009): “si solo lee materiales académicos y primarios en un idioma, aprenda otro y trabaje con hablantes nativos” (p. 146).

Referencias

- Arceneaux, P. C. y Dinu, L. F. (2018). The social mediated age of information: Twitter and Instagram as tools for information dissemination in higher education. *New Media y Society*, 20(11), 4155-4176. <https://doi.org/10.1177/1461444818768259>
- Bergmann, J. y Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. International society for technology in education.
- Beutler, R. (2016). *Evolution of broadcast content distribution*. Springer.
- Carpenter, J. P., Morrison, S. A., Craft, M. y Lee, M. (2020). How and why are educators using Instagram? *Teaching and Teacher Education*, 96, 103149. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2020.103149>
- Castells, M. y Blackwell, C. (1998). The information age: Economy, society and culture. Volume 1. The rise of the network society. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 25, 631-636.
- Dhawan, S. (2020). Online learning: A panacea in the time of covid-19 crisis. *Journal of Educational Technology Systems*, 49(1), 5-22. <https://doi.org/10.1177/0047239520934018>
- Gordillo, I. (2009). *La hipertelevisión: géneros y formatos*. Centro Internacional de Estudios Superiores de Comunicación para América Latina.
- Guerrero-Pico, M., Masanet, M. J. y Scolari, C. A. (2019). Toward a typology of young producers: Teenagers' transmedia skills, media production, and narrative and aesthetic appreciation. *New Media y Society*, 21(2), 336-353. <https://doi.org/10.1177/1461444818796470>
- Kurosawa, A. (1961). *Yojimbo*. Toho Company.
- Los Angeles Times*. (1991, 23 de junio). *The Conversation: Kurosawa and Garcia Márquez*. <https://www.latimes.com/archives/la-xpm-1991-06-23-ca-2154-story.html>
- Lotz, A. D. (2014). *The television will be revolutionized*. New York University Press.
- Luisito Comunica. (2018, 19 de octubre). *Visitando Hiroshima, 73 años después de la bomba atómica* [video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=-OK5dC2k1YI&t=5s>
- Maschio, A. V. y Correia, N. M. (2020). Digital learning object for audiovisual production. *International Journal of Information and Education Technology*, 10(3), 201-208. doi: 10.18178/ijiet.2020.10.3.1364
- Miller, T. (2009). *Television studies: The basics*. Routledge.
- Montero, A. y Mora-Fernández, J. (2020). La democratización de la comunicación interactiva y el lenguaje audiovisual en YouTube: ¿tipologías evolutivas en la cultura y humanidades digitales? *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, E26, 323-334. https://www.academia.edu/download/64450275/La%20democratizaci%C3%B3n%20de%20la%20comunicaci%C3%B3n%20interactiva_Jorge_Mora-Fernandez-Alberto-Montero.pdf
- Morgado Aguirre, B. y López Martín, E. (2016). Arte audiovisual como testimonio de las migraciones estratégicas y conceptuales entre la televisión e internet en la cultura de la convergencia. *Cuadernos de Música, Artes Visuales y Artes Escénicas*, 11(1), 187-205. <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/cma/article/download/13042/Art%C3%A-Dculo%2010>
- Ojamaa, M., Torop, P., Fadeev, A., Milyakina, A., Pilipovec, T. y Rickberg, M. (2019). Culture as education: From transmediality to transdisciplinary pedagogy. *Sign Systems Studies*, 47(1/2), 152-176. <https://www.ceeol.com/search/article-detail?id=803737>
- Prince, S. (1991). *The Warriors camera: The cinema of Akira Kurosawa*. Princeton University Press.
- Reed-Danahay, D. (1997). *Auto/ethnography: Rewriting the self and the social*. Berg.
- Rohn, U. (2011). Lacuna or Universal? Introducing a new model for understanding cross-cultural audience demand. *Media, Culture y Society*, 33(4), 631-641. <https://doi.org/10.1177/0163443711399223>
- Santander, P. (2011). Por qué y cómo hacer análisis de discurso. *Cinta de Moebio*, 41, 207-224. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-554X2011000200006>
- Sosteric, M. y Hesemeier, S. (2002). When is a Learning Object not an Object: A first step towards a theory of learning objects. *The International Review of Research in open and distributed learning*, 3(2). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v3i2.106>
- Rius-Ulldemolins, J., Pecourt, J. y Rubio Arostegui, J. A. (2019). Contribución al análisis sociológico de la creatividad y la digitalización del campo cultural: creación, intermediación y crisis. *Arbor: Ciencia, Pensamiento y Cultura*, 195(791), a491. <https://doi.org/10.3989/arbor.2019.791n1004>
- Toffler, A. (1984). *The third wave: The classic study of tomorrow*. Bantam.
- Vertiente Crítica. (2018, 24 de enero). *Los siete samuráis: análisis histórico, antropológico y cultural*. https://www.youtube.com/watch?v=_wvzyrmuvcA&feature=emb_title
- Wang, S. L., Gu, Q., Von Glinow, M. A. y Hirsch, P. (2020). Cultural industries in international business research: Progress and prospect. *Journal of International Business Studies*, 51, 665-692. <https://doi.org/10.1057/s41267-020-00306-0>

4

EXPERIENCIAS DOCENTES
FRENTE A LA ADAPTACIÓN
DE LABORATORIOS
EXPERIMENTALES

DE ASIGNATURAS TEÓRICO- PRÁCTICAS LLEVADAS A ESCENARIOS VIRTUALES MEDIADOS POR TIC

Teaching experiences amidst the adaptation of experimental laboratories of theoretical-practical subjects taken to virtual scenarios mediated by ICT

Andrés Vidal Ramírez
avidal@poligran.edu.co

Sergio Castañeda Ramírez
scastaneda@poligran.edu.co

Diego León Castañeda Saldarriaga
dlcastaneda@poligran.edu.co

Christian David Zuluaga Escobar
czuluaga@poligran.edu.co

Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano
Colombia

Resumen

Se identificaron los principales desafíos y dificultades que los docentes de asignaturas teórico-prácticas debieron asumir ante un cambio de modalidad presencial a presencial asistida por las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) provocado por las medidas de aislamiento ante la pandemia de la covid-19. Se tuvo como propósito la reconstrucción de las experiencias de algunos docentes que se adaptaron a una modalidad de enseñanza diferente de la que estaban acostumbrados, con lo cual se favoreció el reconocimiento de posibles factores que deben de ser considerados en el proceso adaptación de docentes presenciales a ambientes virtuales. Se optó por un enfoque mixto, utilizando como elemento de recolección de información un formulario virtual creado para este propósito, de modo que este se conformó por secciones de valoración tipo escala Likert y secciones de respuestas abiertas, dispuestas estas últimas para las experiencias docentes. Se encuentra que el cambio de modalidad impone un cambio en metodología de enseñanza, en el caso de la modalidad presencial asistida por las TIC es el uso necesario de herramientas y recursos virtuales, los cuales deben ser de fácil acceso para los estudiantes y considerar una interpretación adecuada de los conceptos de estudio propios de cada asignatura. Además, se evidencia la necesidad de capacitación y acercamiento tanto de docentes como de alumnos a ambientes virtuales. Lo anterior aporta a las experiencias de docentes de ciencias prácticas, que requieren no solo una base teórica pertinente para el reconocimiento de fenómenos físicos y químicos, sino también herramientas adecuadas para generar apropiación práctica de estos.

Palabras clave:

Asignaturas teórico-prácticas; modalidad presencial asistida por las TIC; experiencias docentes; ambientes virtuales

Introducción

Debido a las necesidades y restricciones que impuso la pandemia de la covid-19, los espacios educativos sufrieron un cambio drástico que a inicios de 2020 se visualizaban poco probables, y así se consideró un escenario poco esperado, el cual, aunque se presentaba a una distancia ciertamente segura, en otros continentes llegó prácticamente desapercibida y sin aviso, por lo cual en cuestión de un par de semanas sentó su verdadero impacto y provocó el inicio de un cambio estructural y metodológico que los docentes universitarios, acostumbrados a sus clases magistrales y la interacción cercana con sus estudiantes, tuvieron que migrar a otro tipo de interacción, en la cual no se tenía ni la preparación suficiente y mucho menos experiencias previas que favorecieran la adaptación de los docentes y las instituciones a este problema mundial. Por esto, en el ámbito educativo, los docentes de diversas áreas de estudio han sido llevados a modificar sus metodologías de enseñanza y generar modelos de pedagogía diferentes para adaptarse y sobrellevar la contingencia. De esta manera, para el caso de la enseñanza de las ciencias básicas aplicadas, en las asignaturas experimentales dictadas en el Politécnico Gran Colombiano, como Física Mecánica, Física de Electricidad y Magnetismo, Termodinámica y Química Básica, se describirán las metodologías que hayan surgido y adaptado ante esta situación y favorecido el desarrollo de laboratorios prácticos, así como permitido continuar ofreciendo educación de calidad.

De esta situación surge el interés desde la Escuela de Ciencias Básicas adscrita a la Facultad de Ingeniería, Diseño e Innovación del Politécnico Gran Colombiano Sede Medellín por realizar una recopilación de experiencias de adaptación, basados en la necesidad de enaltecer y recuperar aquellos procesos de cambio metodológico y pedagógico que cada docente debe enfrentar en situaciones similares y que algunos docentes de la Escuela de Ciencias Básicas pudieron enfrentar, quienes, al verse sujetos a una inminente modificación del contexto educativo, la aplicación de nuevos lineamientos institucionales y los cambios en el medio de transmisión de conocimiento, lograron beneficiar los procesos de enseñanza-aprendizaje en un nivel de educación superior y evidenciar un proceso de adaptación implementado a causa de la contingencia sanitaria. De esta manera, se resaltan las prácticas educativas de todo docente, las cuales son comprendidas como la concepción de la educación y la docencia, en que lo que importa es la reflexión y el ajuste pedagógico que pueda realizar el profesor, antes y después de la práctica en el aula (Pérez, 2016).

Es allí donde se evidencia que la modificación del espacio educativo que llevó lo presencial a lo virtual es un proceso al cual no podemos ser indiferentes al día de hoy, ya que estamos en constante interacción con ambientes mediados por TIC, las cuales, sepamos o no su funcionamiento, se encuentran entre nosotros y las encontraremos en el transcurso de nuestras vidas, tanto en un ámbito cotidiano como en uno educativo (Tapia et al., 2017). Así, la interacción entre las prácticas educativas propias de los docentes de modalidad presencial y el uso de las TIC se ha visto acelerada y fue propiciada por un cambio social poco previsto a causa de la pandemia de la covid-19,

por lo cual su impacto se ha reflejado en la capacidad de adaptación de los docentes y estudiantes, así como en la perspectiva educativa que venía desarrollándose y nos plantea la necesidad de seguirla desarrollando, pero con ciertas modificaciones tecnológicas adaptables a la situación de enseñanza, las cuales ofrecen un apoyo aprovechable para el mejoramiento y progreso educativo.

Lo anterior nos presenta un punto de inflexión en la trayectoria tradicional de enseñanza que venía siendo impartida, por esto, los cambios metodológicos y pedagógicos también requieren suplir la incertidumbre generada en los estudiantes debido a estos, requiriendo la creación de nuevas dinámicas que entrelacen la educación y la tecnología, de tal manera que no se vean afectados los procesos de educación (Munévar et al., 2015). Además, las asignaturas prácticas requieren estrategias pedagógicas que permitan desarrollar competencias procedimentales, por tal razón se utilizan prácticas de laboratorio que contengan una planificación de actividades a realizar claves para el logro de objetivos académicos y permitan el entendimiento tanto del concepto estudiado como del fenómeno percibido, teniendo como desafío que las prácticas realizadas en ambientes presenciales permiten la manipulación de equipos y elementos de laboratorio específicos, algo que es importante de anotar para las necesidades que deben ser suplidas ante estos cambios metodológicos (Infante, 2014).

Así es como en el transcurso de cuatro meses se realizó la recolección y el análisis de las experiencias tenidas por los docentes de las asignaturas teórico-prácticas de la Escuela de Ciencias Básicas, recopilando sus estrategias, retos asumidos y adaptación de los laboratorios prácticos realizados en virtualidad. A partir de esto, se registran las experiencias de adaptación de los docentes, quienes afrontaron los retos relacionados con el cambio metodológico y el ambiente educativo. Así, se realiza la presentación del marco de referencia; se relacionan los temas principales inmersos y su importancia; se hallan las ciencias teórico-prácticas y su metodología particular de enseñanza y aprendizaje, su transición al acoplamiento y apoyo en las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC); se relaciona la experimentación en las TIC en que se manifiesta el uso de laboratorios virtuales con características semejantes; se describen los métodos desarrollados en las etapas de recolección y caracterización de las guías de laboratorio y simuladores o metodología utilizada para la experimentación en la asignatura por parte del estudiante; se presenta la percepción de los docentes en relación con la metodología y el uso de las TIC y la presentación de apartados de sus experiencias durante el proceso adaptativo, y se lleva a cabo una corta revisión de las experiencias docentes, para establecer las conclusiones y respuesta a la pregunta de investigación.

Marco de referencia

Las ciencias teórico-prácticas y su metodología de enseñanza y aprendizaje

Según Bunge (1982, 1995, 2002), citado en Fuentes (2016), existe una gran división en las ciencias, ya que estas se clasifican en ciencias formales y ciencias fácticas. Ambas se diferencian entre sí, puesto que las primeras buscan la demostración rigurosa

de teoremas y las segundas propenden al estudio, la confirmación y la reproducción de fenómenos de la naturaleza mediante la observación o la experimentación, de modo que es un enfoque que requiere más la visualización de los procesos empíricos que justifican ciertas hipótesis generadas desde las ciencias formales, las cuales exigen más un pensamiento lógico y deductivo. Así, ambas ciencias pueden entenderse como complementarias, y en un ámbito académico de estudio, poseen características que en conjunto logran ampliar las perspectivas teóricas y prácticas en los procesos de adquisición de conocimiento, de tal manera que puede generarse la discusión, comprensión y apropiación de conceptos teóricos que fundamentan o contradicen las hipótesis formuladas desde las ciencias formales, mediante experiencias empíricas propias de las ciencias fácticas.

Las ciencias pueden diferenciarse en dos clases: las básicas y las aplicadas (antes nombradas formales y fácticas, respectivamente). Las primeras nos permiten producir información que nos direcciona a conocer mejor ciertos fenómenos, pero no tienen una capacidad de aplicación práctica inmediata, y las segundas nos permiten obtener resultados mediante la resolución de problemas definidos, que estimulan un proceso de indagación e investigación (Pérez, 2016).

Se entiende entonces que las ciencias aplicadas son experimentales, y con estos experimentos se logran explicar los conocimientos dispuestos en las ciencias básicas con problemas prácticos que ayudan a comprender un fenómeno en particular. Esto permite que, con los laboratorios experimentales dispuestos en las asignaturas teórico-prácticas en los ambientes educativos, el estudiante pueda interactuar con los procedimientos y adquirir nuevos conocimientos dado el método de aplicación de las ciencias básicas aprendidas, lo cual abre la invitación al estudiante para que se cuestione, lo que percibe, se arriesgue a cometer errores y vaya en búsqueda de nuevas soluciones a los problemas dispuestos (Alzugaray et al., 2007).

Las ciencias básicas y el proceso de enseñanza-aprendizaje en los escenarios de asignaturas teórico-prácticas se relacionan en la experimentación como expresión académica, llevadas a cabo con metodologías apropiadas dispuestas por los docentes. Estos acercamientos teóricos del estudiante ofrecen la comprensión en las diversas ciencias básicas, su interpretación y análisis desde la teoría a la práctica académica, con el cumplimiento de objetivos específicos en actividades concretas, la interpretación del lenguaje propio de cada tipo de estudio y el uso de herramientas y recursos apropiados para generar escenarios representativos de cada fenómeno, escenarios de estudio y experimentación que son guiados por cada docente y son enfocados según las necesidades propias de los estudiantes en la comprensión del fenómeno en estudio, lo cual favorece un rol mediador del docente ante los acercamientos teóricos y las interacciones prácticas de los estudiantes en libre interacción con las ciencias de interés (Otten et al., 2019). Aunque esto es un paso importante en los procesos de enseñanza-aprendizaje, no es suficiente cumplir con este rol, ya que el docente debe ofrecer al estudiante una interpretación, estructuración y representación de los recursos teóricos que dispone, y así generar un conocimiento en el salón de clases,

que puede ser entendido y asimilado con mayor fluidez por los estudiantes, dando oportunidad a que haya una mayor interacción con los aspectos experimentales más adelante, al relacionar la teoría y la práctica en un mismo escenario de análisis, de modo que son estos escenarios los laboratorios experimentales.

Metodologías de enseñanza y aprendizaje de asignaturas teórico-prácticas apoyadas en las TIC

En la actualidad, los centros educativos requieren una preparación amplia en relación con el uso de medios tecnológicos y de comunicación, por lo cual se reconoce la importancia de realizar una práctica académica mediada por TIC que genere su apropiación para el desarrollo del conocimiento asociado a las ciencias. Se reconoce entonces la necesidad de desarrollar la educación en medio del uso de las TIC, en consideración a las necesidades actuales de permear a los estudiantes con medios robustos en información y alta accesibilidad, sumado a las competencias educativas esperadas en un proceso de aprendizaje asociado a carreras profesionales la capacidad de búsqueda de información, análisis y reflexión para un posterior uso aplicado en la solución de problemas; por esto, el uso de medios virtuales favorece la generación de procesos de enseñanza-aprendizaje adecuados y capaces de adaptarse a situaciones, las cuales hacen que los paradigmas de la educación se modifiquen, en que actualmente se requieren escenarios donde el alumno sea autónomo y responsable de su proceso académico, apoyado por un docente con capacidades de mediador y facilitador del conocimiento (León-Cáceres et al., 2016).

Dada esta necesidad y revolución del paradigma educativo en el cual el estudiante es protagonista del proceso, se representa la realidad de una sociedad con modificaciones culturales, económicas, políticas y educativas, ya que se crean las modificaciones y resultan alternativas apropiadas para adaptarse a estas; por ello, las TIC favorecen el desenvolvimiento de docentes y estudiantes en su práctica educativa, en que a los primeros se les exige la simplificación del conocimiento que pretenden transmitir, la integración de los medios y los recursos a utilizar, y a los segundos los resultados académicos relacionados con la potencialización de los procesos de aprendizaje. Así, el rol del docente se ha visto envuelto en un intercambio constante de recursos, que fomenta la motivación y el apoyo a sus estudiantes, facilitado gracias al uso de infraestructuras tecnológicas que favorecen el planteamiento pedagógico de cada institución (Zamora, 2018).

Dado el uso necesario de las TIC, los docentes tienen la indispensable necesidad de generar diversas didácticas que guíen su labor en el aula, la cual se considera como el espacio de identificación de los problemas que el proceso de enseñanza-aprendizaje pretenden suplir, encaminado a la adquisición de habilidades, conocimientos y competencias de docentes y estudiantes, a lo que se refiere a la enseñanza de las ciencias básicas y naturales (Pabón et al., 2017). Por esto, en la enseñanza de lo que se considera la base de todas las ciencias, estas son las asignaturas de Química, Matemáticas y Física, se percibe la existencia de un grado de complejidad un mayor, dado

el requerimiento teórico que se necesita para el abordaje de algunas situaciones que pretenden un análisis y resolución más específicos, y así generar explicaciones con aplicaciones reales, incluso en este proceso la introducción de técnicas, estrategias y dinámicas de enseñanza-aprendizaje basadas en metodologías dinámicas o activas, en que el estudiante obtiene el rol de protagonista y el docente utiliza las TIC a su favor y genera ambientes de aula por medio de la virtualidad, integrando teoría y práctica, abordando una enseñanza diferente de la tradicional, y así disminuir el grado de dificultad del aprendizaje de las asignaturas mencionadas (Vázquez y Méndez, 2017).

De esta manera, los objetivos principales en los procesos de enseñanza-aprendizaje de asignaturas teórico-prácticas asistidas por TIC requieren la independencia del estudiante y las propuestas metodológicas dinámicas de los docentes, lo cual propicia un aprendizaje dirigido por el docente, pero gestionado por el estudiante, en que se considera la experimentación como un medio para alcanzar los objetivos académicos, y así favorecer escenarios de simulación y uso de medios tecnológicos más apropiados. De esta manera, este proceso de formación educativa mediado por TIC puede garantizar la adecuada preparación teórico-práctica de estudiantes de diversas carreras profesionales que cursen asignaturas de ciencias básicas y naturales (Gutiérrez-Ventura, 2013).

Laboratorios virtuales

Los escenarios de simulación antes descritos, mejor nombrados laboratorios experimentales virtuales, son “un espacio electrónico de trabajo concebido para la colaboración y la experimentación a distancia con objeto de investigar o realizar otras actividades creativas, y elaborar y difundir resultados mediante tecnologías difundidas de información y comunicación” (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [Unesco], 2000). Aunque es una definición que lleva varios años dispuesta, no difiere de la realidad actual de tales actividades, que se consideran de apoyo práctico en los procesos de enseñanza-aprendizaje en la educación tanto básica como superior. Estos laboratorios principalmente se diferencian de los presenciales en relación con el espacio físico requerido para realizarlos, ya que no necesitan un laboratorio con equipos dispuestos para la experimentación, y contrario a ser un total impedimento, permiten al estudiante interactuar más libremente con simulaciones de los equipos y elementos del laboratorio, pudiendo experimentar con la modificación de variables y observar las respuestas del sistema, el cual estará basado en modelos teóricos existentes muy ligados a la realidad del fenómeno tratado (Infante, 2014). Además, no se requiere la supervisión constante por docentes o encargados del laboratorio, lo cual le da mayor importancia al rol del docente como guía en el desarrollo de las actividades propuestas, las cuales el estudiante puede realizar las veces que sean necesarias como un proceso de experimentación, de ensayo y error, al poder interactuar sin restricciones con el simulador del experimento de laboratorio. Por lo anterior, y en consideración a las cualidades de los laboratorios virtuales, no debe descartarse que estos siguen siendo simulaciones que representan un comportamiento real de un material, objeto o fenómeno bajo características de

laboratorio “controladas” desde la creación de su programación algorítmica, confluendo en variaciones dentro de un *software*, proceso que no haría una referencia o representación exacta de las reacciones de las variables ante condiciones reales, necesarias para la generación y comprensión de un proceso de carácter profesional o directamente relacionado con el ambiente industrial. Sin embargo, ofrece el cumplimiento de objetivos de aprendizaje, en el estudio de fenómenos, su interacción, su comprensión e identificación de características, lo cual son los objetivos propuestos por docentes e instituciones (Niño y Fernández, 2019).

Método

La pregunta de investigación fue la siguiente: ¿cómo garantizar el desarrollo de las actividades académicas que tienen componente práctico en escenarios mediados por las TIC?

En relación con esta pregunta, se desarrolló el análisis de las experiencias al rededor del cambio de metodología de enseñanza y aprendizaje y el uso de las TIC, así como el resultado de la adaptación de las guías y los procedimientos de laboratorio de las asignaturas de Física I, Física II y Física III, y Fundamentos de Química. Para alcanzar este objetivo, la metodología fue mixta, con alcance descriptivo, ya que se requeriría la descripción cuantitativa y cualitativa del proceso de adaptación dado el interés de abordar la metodológica y el uso de las TIC, con un análisis cuantitativo y cualitativo de las experiencias docentes. Este método permitió recopilar la información pertinente para realizar tal descripción dada la transición de la educación presencial a presencial asistida por las TIC, con una herramienta de evaluación cuantitativa y cualitativa que da cuenta de la percepción de los docentes.

Caracterización de las guías de laboratorio

Se recopilaron las guías de los laboratorios experimentales de las asignaturas de prácticas de la Escuela de Ciencias Básicas que fueron utilizadas en estas actividades prácticas, que comprenden el semestre 2019-2 y el semestre 2020-1.

Una vez recolectadas las guías de laboratorio de las diferentes asignaturas teórico-prácticas de la Escuela de Ciencias Básicas, se procedió a realizar una corta clasificación y descripción de las características generales de las guías desarrolladas (López y Tamayo, 2012):

1. De carácter metodológico:

- **Abierta.** Se plantea un problema al estudiante y se le conduce a la experimentación del fenómeno en que no solo se vale de sus conocimientos, sino también de la exploración propia.

- **Cerrada.** Se ofrece una guía bien elaborada y estructurada solo con los conocimientos teóricos aprendidos en clase.
- **Semiabierta.** Se plantea un problema al estudiante y se le conduce a la experimentación del fenómeno utilizando conocimientos teóricos, pero se requiere consulta externa adicional por parte del estudiante.
- **De verificación.** Se plantea la comprobación experimental de los contenidos vistos en clase.
- **De predicción.** Se guía al estudiante a prestar atención al proceso experimental y describir las manifestaciones, reacciones e interacciones percibidas en el fenómeno en estudio.

2. De objetivos didácticos:

- **Inductiva.** Utiliza tareas bien estructuradas que orientan al estudiante paso a paso en el desarrollo del experimento, sin un conocimiento previo del fenómeno en estudio.
- **De investigación.** Con una guía estructurada, se orienta al estudiante paso a paso en el desarrollo del experimento, hasta dar con un resultado que desconoce del proceso teórico visto en clase.

A efectos prácticos de evaluación y visualización de las clasificaciones encontradas, se elaboró la tabla 4.1.

Tabla 4.1. Formato de clasificación y caracterización de las guías de laboratorio

Asignatura	Periodo académico	Corte	Clasificación	Recurso TIC utilizado
Física I: Mecánica	2019-2	1	Presencial o virtual, metodológica o didáctica, tipo	Video, simulador o ninguno
	2019-2	2	Presencial o virtual, metodológica o didáctica, tipo	Video, simulador o ninguno
	2019-2	3	Presencial o virtual, metodológica o didáctica, tipo	Video, simulador o ninguno
	2020-1	1	Presencial o virtual, metodológica o didáctica, tipo	Video, simulador o ninguno
	2020-1	2	Presencial o virtual, metodológica o didáctica, tipo	Video, simulador o ninguno
	2020-1	3	Presencial o virtual, metodológica o didáctica, tipo	Video, simulador o ninguno
	Física II: Electricidad y magnetismo	2019-2	1	Presencial o virtual, metodológica o didáctica, tipo
2019-2		2	Presencial o virtual, metodológica o didáctica, tipo	Video, simulador o ninguno
2019-2		3	Presencial o virtual, metodológica o didáctica, tipo	Video, simulador o ninguno
2020-1		1	Presencial o virtual, metodológica o didáctica, tipo	Video, simulador o ninguno
2020-1		2	Presencial o virtual, metodológica o didáctica, tipo	Video, simulador o ninguno
2020-1		3	Presencial o virtual, metodológica o didáctica, tipo	Video, simulador o ninguno

Asignatura	Periodo académico	Corte	Clasificación	Recurso TIC utilizado
Física III: Termodinámica	2019-2	1	Presencial o virtual, metodológica o didáctica, tipo	Video, simulador o ninguno
	2019-2	2	Presencial o virtual, metodológica o didáctica, tipo	Video, simulador o ninguno
	2019-2	3	Presencial o virtual, metodológica o didáctica, tipo	Video, simulador o ninguno
	2020-1	1	Presencial o virtual, metodológica o didáctica, tipo	Video, simulador o ninguno
	2020-1	2	Presencial o virtual, metodológica o didáctica, tipo	Video, simulador o ninguno
	2020-1	3	Presencial o virtual, metodológica o didáctica, tipo	Video, simulador o ninguno
	Fundamentos de Química	2019-2	1	Presencial o virtual, metodológica o didáctica, tipo
2019-2		2	Presencial o virtual, metodológica o didáctica, tipo	Video, simulador o ninguno
2019-2		3	Presencial o virtual, metodológica o didáctica, tipo	Video, simulador o ninguno
2020-1		1	Presencial o virtual, metodológica o didáctica, tipo	Video, simulador o ninguno
2020-1		2	Presencial o virtual, metodológica o didáctica, tipo	Video, simulador o ninguno
2020-1		3	Presencial o virtual, metodológica o didáctica, tipo	Video, simulador o ninguno

Percepción y experiencia docente

Para esta etapa de evaluación, se optó por la utilización de un formulario creado en Microsoft Forms. Este instrumento de recolección de datos nos permitió la medición de la percepción docente, realizadada mediante dos secciones de evaluación: una referente a la metodología empleada dada la adaptación metodológica y la otra al uso de las TIC. Las preguntas se referían a la percepción del docente frente a su labor y proceso de adaptación, y a la percepción sobre la influencia de las metodologías y las TIC en los estudiantes de sus asignaturas teórico-prácticas.

Este instrumento está compuesto de tres preguntas abiertas, y un formulario de afirmaciones en las cuales se puntuará el nivel de acuerdo o desacuerdo del docente mediante una escala tipo Likert dividida en dos secciones (metodología y TIC). El formulario está compuesto de ocho afirmaciones (cuatro por sección), en las cuales la escala tipo Likert está conformada por cinco opciones, en que se debe seleccionar la opción que más se ajuste a la percepción del docente, siendo estas las siguientes: totalmente de acuerdo, parcialmente de acuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, parcialmente en desacuerdo y totalmente en desacuerdo.

La evaluación de estas afirmaciones no tiene puntuación o descripción cuantitativa, ya que se pretende realizar su análisis individual (tabla 4.2).

Tabla 4.2. Preguntas incluidas en el formulario de percepción y experiencia docente

Pregunta	Enunciado	Tipo
1	Considero que la virtualidad es un obstáculo que impide el desarrollo de actividades académicas con componentes prácticos.	Likert
2	Considero que las herramientas virtuales de uso libre son suficientes para enseñar los fenómenos de estudio y son suficientes para que el estudiante apropie debidamente los conceptos enseñados.	Likert
3	Considero que la metodología de enseñanza asistida por las TIC favoreció el mejoramiento del trabajo en equipo de los estudiantes.	Likert
4	Considero que la metodología de enseñanza asistida por las TIC favoreció el aprendizaje autónomo de los estudiantes.	Likert
5	Hay suficiente disponibilidad de información y herramientas de libre uso en la web, para que el estudiante desarrolle apropiadamente las prácticas de laboratorio.	Likert

Asignatura	Periodo académico	Corte	Clasificación	Recurso TIC utilizado
6	Hay suficientes simuladores virtuales que apoyan adecuadamente la comprensión de los fenómenos que se presentan en mi área de enseñanza.			Likert
7	Hay herramientas virtuales suficientes para desarrollar un correcto ejercicio práctico de laboratorio experimental.			Likert
8	Considero que los requerimientos tecnológicos exigidos para la utilización de simuladores virtuales de libre uso son de fácil acceso para los estudiantes.			Likert
9	¿Cuáles fueron los retos y las opiniones que tuvo al transformar las prácticas de laboratorio práctico presencial a la modalidad asistida por TIC (virtual)?			Abierta
10	¿Cómo percibió la recepción de la información e indicaciones, el uso de las herramientas virtuales y la comprensión de los fenómenos de estudio por los estudiantes al implementar los laboratorios virtuales?			Abierta
11	De manera libre, describa su experiencia vivida durante el semestre 2020-1, relatando su proceso de adaptación al cambio metodológico de enseñanza, en que se pasó de la presencialidad a la presencialidad asistida por las TIC, los desafíos asumidos, las ventajas y desventajas de esta nueva modalidad adaptada.			Abierta

La presentación y el análisis cualitativo de las preguntas abiertas se presentarán en la tabla 4.3.

Tabla 4.3. Formato para respuestas del formulario de percepción y experiencia docente, preguntas abiertas.

Pregunta	Respuestas
¿Cuáles fueron los retos y las opiniones que tuvo al transformar las prácticas de laboratorio práctico presencial a la modalidad asistida por TIC (virtual)?	

Pregunta	Respuestas
¿Cómo percibió la recepción de la información y las indicaciones, el uso de las herramientas virtuales y la comprensión de los fenómenos de estudio por los estudiantes al implementar los laboratorios virtuales?	

Resultados y discusión

Percepción docente frente a las metodologías y el uso de las TIC

Como se describió en el método utilizado, se elaboró un formulario para los docentes que dictaron las asignaturas teórico-prácticas de la Escuela de Ciencias Básicas en los semestres 2019-2 y 2020-1, tomando como referencia el inicio de las medidas de contingencia frente a la pandemia de la covid-19 iniciadas a mediados del primer semestre de 2020. De esta manera, el formulario expresa las posiciones que los docentes tienen ante la adaptación a una nueva metodología de enseñanza y aprendizaje mediada por las TIC y su percepción acerca del uso de las tecnologías. A este respecto, se estimarán la mayoría de las respuestas, de una manera más cualitativa de la percepción docente, que representa el desacuerdo o acuerdo sin variación entre la consideración parcial o total.

Sección metodología

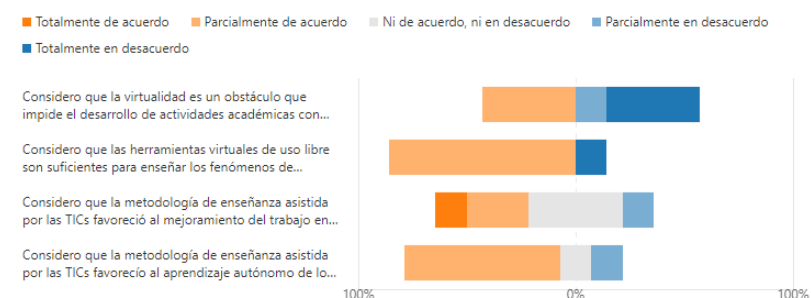
De los resultados obtenidos en la primera sección relacionada con la metodología de enseñanza y aprendizaje implementada, se obtiene que las opiniones frente al obstáculo que representa la virtualidad para la enseñanza de asignaturas prácticas están divididas, ya que cerca del 55 % indican que no es un obstáculo, frente al 45 % que expresan que sí lo es; de esta misma manera, no se encontró una mayoría dispuesta a considerar que la metodología de enseñanza asistida por las TIC favorece o no el mejoramiento del trabajo en equipo, lo que no ofrece información suficiente para indicar una posición específica. Ahora, contrario a esto, los docentes afirmaron en su mayoría que las herramientas virtuales son suficientes para el aprendizaje de los fenómenos y las opiniones teóricas de las asignaturas, lo que representa bene-

ficios tanto para los docentes como para los estudiantes de consultar y trabajar con herramientas virtuales que favorezcan la educación. Por último, y relacionado con este hecho, se encontró que la mayoría de los docentes indican que el uso de metodologías de enseñanza asistidas por las TIC benefician las habilidades de aprendizaje autónomo de los estudiantes (tabla 4.4, figura 4.1).

Tabla 4.4. Resultados formulario, sección metodología

Escala	La virtualidad es un obstáculo	Las herramientas virtuales son suficientes	Las TIC favorecieron el trabajo en equipo	Las TIC favorecieron el trabajo autónomo
Totalmente de acuerdo	0	0	1	0
Parcialmente de acuerdo	3	6	2	5
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0	3	1
Parcialmente en desacuerdo	1	0	1	1
Totalmente en desacuerdo	3	1	0	0

Figura 4.1. Resultados formulario, sección metodología



Sección uso de las TIC

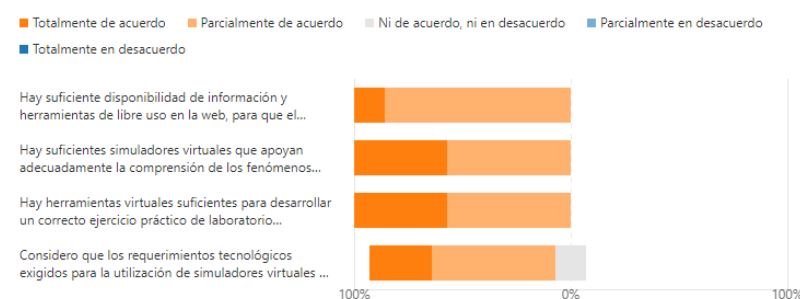
De los resultados obtenidos en la segunda sección del formulario, que representa las opiniones de los docentes frente al uso de las TIC como medios de enseñanza, se obtuvo que la gran mayoría estima que los elementos y las herramientas que ofrecen

las TIC favorecen el apropiado desarrollo de prácticas de laboratorio y actividades experimentales, apoyan la correcta comprensión de los fenómenos físicos y químicos por el estudiante y piensan que el estudiante puede acceder fácilmente a estos recursos virtuales (tabla 4.5, figura 4.2).

Tabla 4.5. Resultados formulario, sección uso de las TIC

Escala	Suficiente disponibilidad	Suficientes simuladores	Herramientas virtuales y ejercicio práctico	Requerimientos tecnológicos
Totalmente de acuerdo	1	3	3	2
Parcialmente de acuerdo	6	4	4	4
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0	0	1
Parcialmente en desacuerdo	0	0	0	0
Totalmente en desacuerdo	0	0	0	0

Figura 4.2. Resultados formulario, sección uso de las TIC.



Caracterización de las guías de laboratorio

En la tabla 4.6, se evidencia que los componentes propios de las guías de laboratorio realizadas en presencialidad se enfocan en su mayoría en ser instructivos cerrados, lo cual no permite una exploración abierta por parte del estudiante, sino que lo direcciona por una interacción en particular con el fenómeno en estudio. Este hecho se debe a la capacidad instalada del laboratorio de física, el cual cuenta con instrumentos de medición altamente precisos que requieren cuidado en su manejo, por lo cual imposibilitan la interacción abierta con estos por parte del estudiante.

Tabla 4.6. Clasificación y caracterización de las guías de laboratorio

Asignatura	Periodo académico	Corte	Clasificación	Recurso TIC utilizado
Física I: Mecánica	2019-2	1	Presencial, metodológica, cerrada y de verificación	Ninguno
	2019-2	2	Presencial, metodológica, cerrada y de verificación	Ninguno
	2019-2	3	Presencial, metodológica, cerrada y de verificación	Ninguno
	2020-1	1	Presencial, metodológica, cerrada y de verificación	Aplicativo celular
	2020-1	2	Virtual, metodológica, abierta y de verificación	Simulador
	2020-1	3	Virtual, metodológica, abierta y de verificación	Simulador
Física II: Electricidad y magnetismo	2019-2	1	Presencial, metodológica, cerrada y de verificación	Ninguno
	2019-2	2	Presencial, metodológica, cerrada y de verificación	Ninguno
	2019-2	3	Presencial, metodológica, cerrada y de verificación	Ninguno
	2020-1	1	Presencial, metodológica, cerrada y de verificación	Ninguno
	2020-1	2	Virtual, metodológica, abierta y de verificación	Simulador
	2020-1	3	Virtual, metodológica, abierta y de verificación	Simulador
Física III: Termodinámica	2019-2	1	Presencial, didáctica, inductivo	Ninguno
	2019-2	2	Presencial, metodológica, cerrada y de verificación	Ninguno
	2019-2	3	Presencial, metodológica, cerrada y de verificación	Ninguno
	2020-1	1	Presencial, didáctica, inductivo	Ninguno
	2020-1	2	Virtual, metodológica, abierta y de verificación	Simulador
	2020-1	3	Virtual, metodológica, abierta y de verificación	Simulador

Asignatura	Periodo académico	Corte	Clasificación	Recurso TIC utilizado
Fundamentos de Química	2019-2	1	Presencial, metodológica, cerrada y de verificación	Ninguno
	2019-2	2	Presencial, metodológica, cerrada y de verificación	Ninguno
	2019-2	3	Presencial, metodológica, cerrada y de verificación	Ninguno
	2020-1	1	Virtual, metodológica, abierta y de verificación	Ninguno
	2020-1	2	Virtual, metodológica, abierta y de verificación	Vídeo
	2020-1	3	Virtual, metodológica, abierta y de verificación	Simulador

Por esto, se nota que desde la introducción del ambiente virtual en la metodología de enseñanza los docentes optaron por introducir elementos de las TIC, en este caso, aplicación de celular utilizada como reemplazo de instrumentos de medición precisa, como gravímetro o acelerómetro en la experimentación con objetos en caída libre, que permiten un grado de prueba y error mayor, además del involucramiento directo del estudiante al indicarle que es el encargado de tomar las mediciones indicadas y responsable de su calidad; videos diseñados específicamente para la enseñanza y guía de la experimentación, utilizado para permitir la visualización de las interacciones químicas de elementos metales y no metales que solo podrían ser utilizados en laboratorios presenciales, de modo que es un recurso empleado para rescatar la identificación de la química que con un simulador podría dificultarse y que demuestra las opiniones de seguridad en ambientes de laboratorio de química; por último, el uso de simuladores virtuales permitió la abierta exploración del fenómeno en estudio y la interacción con los instrumentos y equipos relacionados para que este suceda sin involucramiento de variables externas no controladas.

Presentamos algunos de los elementos de las TIC utilizados (figuras 4.3-4.9).

Figura 4.3. Física I: Física mecánica, aplicativo celular para la medición de la velocidad (OrCaMedidoVelocidad).

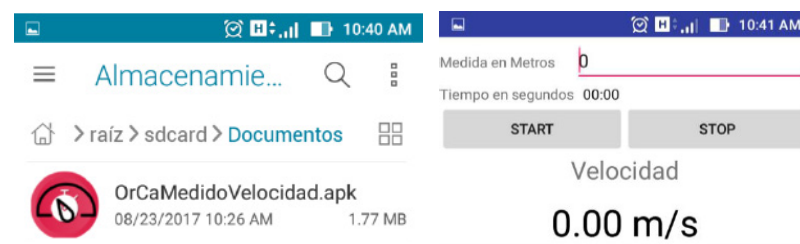
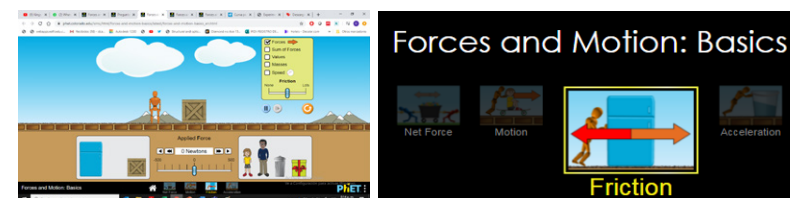
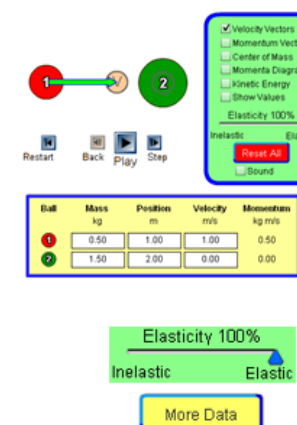


Figura 4.4. Simulador virtual de física mecánica, fuerzas.



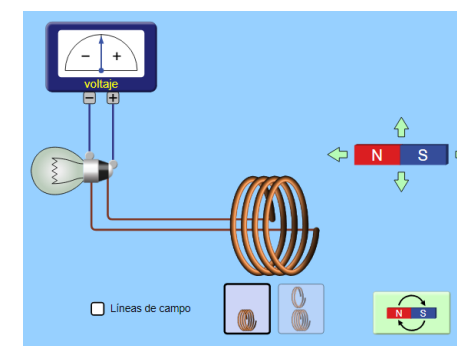
Fuente: https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_en.html

Figura 4.5. Física I, simulador virtual de física mecánica, colisiones.



Fuente: http://phet.colorado.edu/sims/collision-lab/collision-lab_en.htm

Figura 4.6. Física II: Electricidad y magnetismo, simulador virtual de física de electricidad y magnetismo, campo magnético.



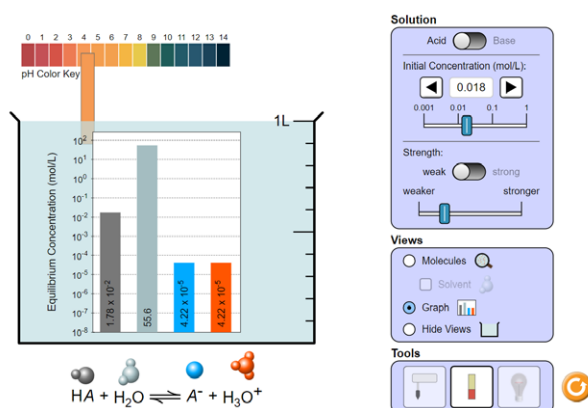
Fuente: <https://phet.colorado.edu/es/simulation/faradays-law>

Figura 4.7. Física III: Termodinámica, simulador virtual de fluidos, fases del agua.



Fuente: <https://labovirtual.blogspot.com/search/label/Diagrama%20de%20fases%20del%20agua>

Figura 4.8. Fundamentos de Química, simulador virtual química, acidez.



Fuente: <https://www.visionlearning.com/es/library/Qu%C3%ADmica/1/%C3%81cidos-y-Bases/58>

Figura 4.9. Conductividad de elementos metales y no metales.



Experiencias docentes

Se relacionan algunas de las respuestas obtenidas de los docentes respecto de las preguntas abiertas del formulario propuesto (tabla 4.7).

Tabla 4.7. Respuestas del formulario de percepción docente, preguntas abiertas

Pregunta	Respuestas
¿Cuáles fueron los retos y las consideraciones que tuvo al transformar las prácticas de laboratorio práctico presencial a la modalidad asistida por TIC (virtual)?	Que los estudiantes se motivaran a realizar las prácticas y se dieran cuenta de que existía esta posibilidad que al igual que presencial podían aprender.
	El acceso a las herramientas requerida, como los complementos y también el acceso a internet por los estudiantes.
	Encontrar una herramienta libre y de fácil uso, compatible con cualquier dispositivo disponible por los estudiantes, que pudiera brindar un contenido que se adaptara a los objetivos de los laboratorios ya existentes en formato presencial.
	Conservar el trabajo en equipo y todo lo relacionado con la dirección remota de las prácticas. La búsqueda de simuladores que se adecúen a los temas vistos en clase; algunos temas no se encuentran en los simuladores. Entre los retos estuvo buscar simuladores que se acoplaran al tema que se deseaba abordar. Buscar simuladores que se acoplaran al tema enseñado; creo que los simuladores son un complemento para las prácticas de laboratorio y no lo sustituyen. Que los estudiantes se motivaran a realizar las prácticas y se dieran cuenta de que existía esta posibilidad, que al igual que presencial podían aprender. También la posibilidad de los estudiantes a acceder a este por problemas económicos.

Pregunta	Respuestas
¿Cómo percibió la recepción de la información e indicaciones, el uso de las herramientas virtuales y la comprensión de los fenómenos de estudio por los estudiantes al implementar los laboratorios virtuales?	Desde que hubiera una guía y estuviera diseñada acorde con los requerimientos de la escuela, los estudiantes desarrollaron de forma completa los laboratorios.
	Respecto del semestre 2020-1, al inicio fue muy traumático para los estudiantes, el cambio fue muy repentino, muchos no contaban con las herramientas tecnológicas adecuadas para esta metodología de aprendizaje. En cuanto al uso de los simuladores, la adaptación fue relativamente rápida y bien recibida, pues se dedicó un par de clases para explicar su uso, para luego realizar el laboratorio.
	Algunos estudiantes se veían confundidos con el manejo de estos, pues no estaban familiarizados con ellos.
	Los simuladores creo que son muy buenos como complemento, pero se necesita la parte experimental que sea tangible, los estudiantes por el poco manejo de estos simuladores se notaban angustiados y no se evidenció una buena comprensión de fenómenos.

Pregunta libre de experiencia docente

Como propósito de análisis cualitativo de las experiencias docentes, se expondrán apartados de algunas de estas, con las cuales se describirán los aspectos más importantes considerados en su proceso de adaptación, al igual que se resaltarán los desafíos asumidos y la interacción realizada con las TIC y la metodología de enseñanza aplicada.

Experiencia docente A: “El paso abrupto de presencial a presencial asistida por tecnología representó un aprendizaje constante alrededor de la enseñanza en educación virtual. Entre los principales retos que encontré, estaba el acceso a internet y las TIC por parte de mis estudiantes, así como la brecha en el acceso a este. La metodología hubo que flexibilizarla, pero no representó grandes problemas, pues se venía haciendo un trabajo arduo desde la Escuela de Ciencias Básicas en la formación docente, lo que permitió mayor flexibilidad y facilidad en la transición”.

Experiencia docente B: “Por mi parte no sufrí mucho, pues ya hacía uso tanto de Moodle como de Teams, de tal manera que no tuve proceso de adaptación, tal vez la mayor dificultad para mí fue buscar una herramienta que se adecuara a lo que tenía para usarla como tablero. Para los estudiantes, fue más difícil la adaptación, diría que algunos no se adaptaron, pues su metodología de aprendizaje es más presencial; otro reto también fue la alfabetización digital de alguno de ellos, no tenían un uso adecuado de las herramientas tecnológicas, lo cual sumaba una dificultad más al aprendizaje del estudiante”.

Experiencia docente C: “Fue muy complicada la adaptación, sobre todo, en las áreas de matemáticas se nota el vacío enorme de no poder hacer seguimiento presencial a los estudiantes. Sin embargo, se han podido adaptar estrategias pedagógicas efectivas para mejorar lo más posible la experiencia en los cursos. Aun así, considero que no son suficientes y debe realizarse una planeación mucho más rigurosa a los cursos”.

Experiencia docente D: “La experiencia fue traumática, al principio fue más duro por el poco manejo de las plataformas, a medida que se iba avanzando en el curso nos fuimos acoplando, pero en realidad el trabajo se incrementó, no se distinguía entre el tiempo libre y el de trabajo. Entre las ventajas, creo que aprendimos lo esencial del manejo de las plataformas, pero para mí hay más desventajas, pues la conectividad siempre fue un problema”.

Experiencia docente E: “Al inicio fue un proceso un poco complejo en atención a que muchos estudiantes tenían problema con la conexión, además, la clase se demoraba un poco más por la poca agilidad que se tenía al escribir con el mouse o utilizando otras herramientas, luego ya todo fue mejorando a medida que se aprendían cosas nuevas, lo que más trataba de hacer al inicio fue generar motivación a los estudiantes para tratar de evitar que ellos desertaran. Las ventajas fueron muchas, como la posibilidad de encontrar múltiples herramientas de trabajo, al igual que a los estudiantes los sentía más apropiados de la clase, más entusiasmados quizás por conocer algo nuevo, nos integramos muy bien y formamos excelentes grupos de trabajo. En cuanto a las desventajas, está no poder interactuar personalmente y algunos problemas de conexión, pero se organizaron grupos de WhatsApp donde se interactuaba y se resolvían dudas”.

- De las respuestas a las preguntas abiertas sobre la percepción docente frente a la recepción que tuvieron los estudiantes a los laboratorios virtuales y la metodología implementada, así como las principales consideraciones de adaptación y sus experiencias propias, se resalta lo siguiente:

Los docentes al iniciar su proceso de adaptación y transferencia a ambientes virtuales tenían como principales factores la generación de motivación del estudiante y sus posibilidades al acceso a las herramientas TIC que se fueran a proponer para su uso, de esta manera los docentes enfrentaron el desafío de la búsqueda de simuladores que representaran correctamente los fenómenos y las interacciones que se habían dictado teóricamente en las clases presenciales, y que generaran en el estudiante la adquisición de conocimiento por medio de la experimentación y exploración del simulador, en atención a que el ambiente virtual tiene características diferentes del presencial, por lo cual los objetivos alcanzados tal vez no fueran idénticos, pero se acercarían suficiente a los esperados. De lo anterior debe rescatarse que no se consideraban en su inicio el trabajo en equipo, por lo cual las metodologías tomadas reflejan un interés de apropiación individual del conocimiento mediante las guías de laboratorio propuestas, mas sí se generaron en la

apropiación teórica de las asignaturas ambientes colaborativos como parte de la metodología de enseñanza y aprendizaje.

- En relación con lo percibido por los docentes por parte de los estudiantes, debe resaltarse que se evidencia la falta de familiarización de estos últimos con ambientes virtuales de aprendizaje que consideren aspectos prácticos de las ciencias, por lo cual las primeras aproximaciones a la interacción simulada con equipos de laboratorio y sus efectos ante algunos fenómenos físicos y químicos no fue de rápido entendimiento, por esto los docentes dedicaron tiempo y sesiones solo a generar este acercamiento al ambiente virtual, además de disponer de guías bien definidas y estructuradas que dieran las indicaciones necesarias al estudiante, para disminuir el impacto de desconocimiento y acoplar al estudiante a la modalidad implementada. Asimismo, se notó el interés y la preocupación de los docentes ante las dificultades tecnológicas de los estudiantes, en que, aunque se consideraron los mínimos requerimientos de software o de equipos, no se completaba en su totalidad el acceso de estos. En este punto, es importante diferenciar las opiniones tomadas por los docentes y las dificultades técnicas que algunos estudiantes tuvieron durante el inicio de adaptación, ya que esta gestión externa a las condiciones de los recursos de las TIC ofrecidos por los docentes fue adquirida y realizada por la institución en pro del apoyo a aquellos.

Conclusiones

De acuerdo con la clasificación y caracterización de las guías de laboratorio desarrolladas en las asignaturas de ciencias básicas, se identifica que las guías realizadas para la presencialidad son mayormente cerradas a la interacción del estudiante con el fenómeno, ya que proponen una guía, aunque muy bien estructurada, poco abierta a la manipulación libre del estudiante de las características que pueden tener diversas reacciones en el fenómeno en estudio. Por otra parte, se obtuvo un cambio total de la metodología implementada para los laboratorios experimentales después del primer corte del semestre 2020-1, debido a la contingencia y el aislamiento por la covid-19, puesto que se optó en su mayoría por la utilización de simuladores virtuales para que el estudiante interactuara con las características del fenómeno en estudio.

Los docentes de entornos virtuales de aprendizaje deben afrontar retos y dificultades específicos respecto de las necesidades particulares de los estudiantes universitarios, debido a que las plataformas y el acercamiento al estudiante están apoyados en las TIC, lo cual requiere una mediación y facilitación del conocimiento por el docente, ligado a la buena autogestión del estudiante frente a su proceso de aprendizaje; por esto, el docente debe afrontar diseños metodológicos instruccionales y, además, procurar el favorecimiento de la realización de actividades que permitan la construcción colectiva de conocimiento.

El proceso de adaptación de los docentes ante un cambio abrupto en la modalidad puede ser tan traumático como para los estudiantes, ya que el desconocimiento y la falta de práctica en ambientes virtuales y el manejo de herramientas o recursos de las TIC dificultan este proceso de adaptación. Se encuentra un factor realmente importante en medio de este proceso: la motivación que el docente y el estudiante le inyecten, percibiendo cómo entre las experiencias recolectadas este impulso motivacional fomenta el mejoramiento de la metodología de enseñanza y aprendizaje.

Debe resaltarse que los recursos virtuales para la enseñanza de fenómenos físicos y químicos como simuladores virtuales son de utilidad, pero no se presenta la utilización de productos propios realizados por el Politécnico Granacolombiano. De esta manera, se evidencia el uso de herramientas externas a la institución, que, aunque son de dominio público y de gran calidad, representan una nueva propuesta metodológica que debe considerarse para un futuro desarrollo de ambientes virtuales para la enseñanza de las ciencias en la institución.

Referencias

- Alzugaray, I., Cruzado, D., Sinner, Y. y Salas, G. (2007, 27 de agosto). *Ciencia básica vs. ciencia aplicada*. shorturl.at/jIV16
- Fuentes Llanos, R. A. (2016). *Relación entre conocimientos en ciencias básicas y creatividad en los estudiantes del décimo ciclo de la Facultad de Agropecuaria y Nutrición en la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle*, 2014 (Tesis de maestría, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle). <https://repositorio.une.edu.pe/handle/UNE/1829>
- Gutiérrez-Ventura, F. (2013). La importancia de la anatomía en ciencias básicas. *Revista Estomatológica Herediana*, 23(3), 115-116. <http://revistas.upch.edu.pe/index.php/REH/article/download/63/52>
- Infante Jiménez, C. (2014). Propuesta pedagógica para el uso de laboratorios virtuales como actividad complementaria en las asignaturas teórico-prácticas. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 19(62), 917-937. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662014000300013
- León-Cáceres, F. M., Moracén-Cuevas, J. R. y Caballero-Rodríguez, A. N. (2016). Los entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje: un contenido a sistematizar en el proceso de superación profesional del docente. *Santiago*, 140, 292-307. <https://santiago.uo.edu.cu/index.php/stgo/article/view/145160206>
- López Rua, A. M. y Tamayo Alzate, Ó. E. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 8(1), 145-166. <https://www.redalyc.org/pdf/1341/134129256008.pdf>
- Munévar García, P. A., Lasso Cárdenas, E. P. y Rivera Piragauta, J. A. (2015). Articulación entre modelos, enfoques y sistemas en educación en la virtualidad. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 3(46), 21-38. <https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/695>

- Niño Vega, J. A. y Fernández Morales, F. H. (2019). Una mirada a la enseñanza de conceptos científicos y tecnológicos a través del material didáctico utilizado. *Espacio*, 40(15). <http://www.revistaespacios.com/a19v40n15/19401504.html>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2000). *Informe de la Reunión de Expertos sobre Laboratorios Virtuales*. <https://studylib.es/doc/8543403/informe-de-la-reuni%C3%B3n-de-expertos-sobre-laboratorios-virt...>
- Otten, S., Candela, A. G., de Araujo, Z., Haines, C. y Munter, C. (2019). *Proceedings of the forty-first annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. University of Missouri. shorturl.at/rxzT1
- Pabón Gómez, J. A., Parra López, H. M. y Fernández Nieto, A. S. (2017). La didáctica en humanidades y ciencias básicas, una disciplina científica. *Logos, Ciencias y Tecnología*, 9(1). <https://www.redalyc.org/pdf/5177/517754057023.pdf>
- Pérez Ornelas, M. I. (2016). Las prácticas educativa y docente en un grupo de profesores universitarios. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 46(2), 99-112. <https://www.redalyc.org/pdf/270/27046182005.pdf>
- Pérez-Tamayo, R. (2001). Ciencia básica y ciencia aplicada. *Salud pública de México*, 43, 368-372. <https://www.scielosp.org/article/spm/2001.v43n4/368-372/>
- Tapia Cortés, C., Navarro Rangel, Y. y De la Serna Tuya, A. S. (2017). El uso de las TIC en las prácticas académicas de los profesores de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(3), 115-125. <https://doi.org/10.24320/redie.2017.19.3.1270>
- Vázquez Borges, E. y Méndez Novelo, R. (2017). Aprendizaje de ciencias básicas en ingeniería: utilización de matemáticas y físicas en química. *Ingeniería*, 21(2), 75-84. <https://www.redalyc.org/pdf/467/46753192007.pdf>
- Zamora Zamora, E.G. (2018). El grado de incidencia y nivel de impacto del manejo de los recursos didácticos por parte de los docentes y estudiantes en el aula virtual: una aproximación empírica. *3C TIC: Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 7(1), 33-46. <https://doi.org/10.17993/3ctic.2018.71.33-46>

5

EXPERIENCIAS MEDIADAS
POR TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y DE LA
COMUNICACIÓN EN EL

PROGRAMA DE MATEMÁTICAS DEL POLITÉCNICO GRANCOLOMBIANO SEDE MEDELLÍN

Camilo Andrés Ramírez Sánchez
caramirezs@poligran.edu.co

Martha Helena Zambrano Valentín
mzambran@poligran.edu.co

Jaime Andrés Posada Restrepo
japosada@poligran.edu.co

Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano
Colombia

Resumen

La Escuela de Ciencias Básicas del Politécnico Grancolombiano Sede Medellín ha experimentado desde 2019 con modelos mediados por tecnologías de la información y de la comunicación (TIC), combinando la *presencialidad con la modalidad en línea*. Estas experiencias contribuyeron a que los docentes se adaptaran rápidamente a la *modalidad en línea para enfrentar el impacto de la pandemia de la covid-19 a lo largo de 2020*. Se presentan tres experiencias vividas en la Escuela de Ciencias Básicas que plantean metodologías activas que usan herramientas en línea. Los avances de las primeras prácticas en 2019 permitieron adaptar rápidamente el programa de las asignaturas a la modalidad en línea y enfrentar el impacto de la pandemia de la covid-19. Las experiencias corresponden a asignaturas ofrecidas en el programa de Matemáticas como a otros programas del Politécnico Grancolombiano y buscan ser un aporte en buenas prácticas que se puedan replicar en otras asignaturas de la Facultad de Ingeniería, Diseño e Innovación u otras facultades. Evidenciamos que estas experiencias involucraron el uso de nuevas tecnologías que permitieron continuar con la operación académica y fomentar ambientes de participación y conocimiento efectivos en la modalidad en línea. La brecha digital demostró ser un obstáculo difícil de enfrentar porque en Colombia aún no se cuenta con una cobertura digital amplia que le permita al estudiante participar y estudiar en línea.

Palabras clave:

Educación asistida por TIC; aprendizaje autónomo; aprendizaje durante la pandemia de la covid-19; inclusión social; acceso a la educación; plataformas educativas

Introducción

Las experiencias presentadas tienen su origen en dos problemas evidenciados desde inicios de 2019. En primer lugar, el programa de Matemáticas se ofrece en las dos jornadas: diurna y nocturna, no cuenta con un número alto de estudiantes y algunos de ellos cursan doble programa. Esto implica que las asignaturas propias como Topología o Análisis Real, por temas prácticos, operativos, presupuestales o por carencia de profesores, sea imposible de ofrecerlas en ambas jornadas, lo cual resulta en situaciones problemáticas que involucran tanto a estudiantes como a profesores. Por otro lado, a finales de 2019 se presentaron situaciones de orden público y movilidad que impedían a los estudiantes o profesores desplazarse a la universidad y asistir a las clases.

Estos problemas hicieron necesario el planteamiento de nuevos modelos o metodologías que permitieran continuar con el desarrollo del semestre y garantizar la continuidad del proceso educativo de nuestros estudiantes, así como el acceso a la educación de la ciudadanía en general.

Por esta razón, desde 2019, la Escuela de Ciencias Básicas del Politécnico Grancolombiano Sede Medellín comenzó a experimentar con modelos mediados por tecnologías de la información y de la comunicación (TIC), que combinaron la presencialidad con la modalidad en línea en algunas materias o migraron completamente a dicha modalidad en otras, lo cual permitió que donde antes era imposible concretar espacios académicos presenciales entre los docentes y estudiantes se encontraran espacios o directrices para la apertura y el funcionamiento del curso.

El aprendizaje de estos modelos sirvió para que, a partir de marzo de 2020, fecha en que inició la cuarentena, se trabajara con tres modelos que permitieran la continuidad académica utilizando herramientas en línea de manera sincrónica o asincrónica para los cursos de la Escuela de Ciencias Básicas.

El Observatorio de la Universidad Colombiana (2020) ha reflexionado sobre el impacto de la pandemia en la docencia, el bienestar y la gestión académica, entre otros. Desde 2019 el programa de Matemáticas ya estaba enfrentándose a muchos de estos cambios, por ejemplo, la revisión curricular para adaptarlo a un modelo *blended*, migrar a clases virtuales o invertidas y cambiar los procesos de carga académica, entre otros.

Kemelmajer (2020) también analiza el cambio de la educación por la contingencia global y cómo las tecnologías y los contenidos digitales permitieron la migración de un modelo presencial al virtual. Nuevamente, se evidencia que las experiencias propias del programa de Matemáticas fueron un primer avance al paso de la educación en la pandemia.

Se recogen las memorias de tres experiencias presentadas como un estudio de caso, en que identificamos y describimos las modificaciones del proceso de estudio al

trabajar con cada experiencia. A su vez, estudiamos cómo los estudiantes se adaptan y participan en las nuevas actividades propias de un aprendizaje en línea o mixto, en que las tecnologías median el aprendizaje. Las experiencias descritas buscan aportar buenas prácticas a otros programas de la institución, en que, a partir de lo aprendido, puedan replicar o adaptarlas a las condiciones propias de cada asignatura.

Los modelos presentados posibilitaron la continuidad en la operación académica e introdujeron nuevos elementos pedagógicos como herramientas para el aprendizaje en línea. El obstáculo está en la implementación a toda la población debido a que la brecha digital en un país como Colombia aún es grande y se tienen limitaciones tecnológicas ajenas a las que la institución pueda mediar.

Antecedentes

El proyecto de investigación tiene su origen en 2019 al adoptar para algunas asignaturas del programa un modelo mixto y virtual, debido a la imposibilidad de organizar horarios en común para los docentes y estudiantes por la poca inscripción en estas asignaturas. Así, se establecieron reuniones virtuales en diferentes horarios y la grabación de contenidos teóricos para explorar por los estudiantes con posibilidad de resolver las dudas del tema en forma presencial.

A inicios de 2020, la Escuela de Ciencias Básicas vio la necesidad de formalizar las propuestas nacientes en estas asignaturas y un equipo de profesores propusieron diferentes estrategias presenciales, mixtas y virtuales, para impartir en las asignaturas del programa de Matemáticas. Posteriormente, estas propuestas se incorporaron a la investigación como la primera fase de estudio, en que se organizan y justifican las diferentes metodologías planteadas por el equipo docente y se comienza a recoger información sobre las maneras efectivas de transmitir contenidos y construir los conceptos matemáticos en las diferentes asignaturas de la carrera. Debido al componente virtual, se vio la necesidad de mediar las propuestas por diferentes tecnologías, como software matemático (GeoGebra, Wolfram Alpha), de programación (Python) y programas que mediaran la interacción entre los docentes y los estudiantes (Moodle, Teams, YouTube, entre otros).

El 11 de marzo de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declara la pandemia de la covid-19. Para el 16 de marzo de 2020, ya se habían suspendido las clases en varias instituciones de educación superior (IES) en todo el territorio nacional, y era necesario dar continuidad a estas. Surge entonces la necesidad de seguir con el trabajo iniciado en 2019 con las nuevas metodologías y herramientas propuestas. De hecho, se les da continuidad y nuevas posibilidades, como se muestra en las tres experiencias documentadas.

Experiencias

Se tiene la exposición de tres tipos de experiencias presentes en asignaturas de matemáticas ofrecidas tanto a otros programas de la institución como a las propias del programa de Matemáticas.

Este estudio es de tipo cualitativo con una estrategia de observación de los estudiantes que involucra la interacción entre ellos y el docente, y recopila de manera sistemática datos para el posterior análisis. Entre los datos recolectados, están grabaciones de las clases, notas de clase del profesor en formato digital, historial de participaciones de los estudiantes y docentes en los grupos de Teams, actividades entregadas por los estudiantes, entre otros. El análisis constituye un estudio de caso que permite dar cuenta de cómo se implementó cada modelo, los beneficios que aportó al proceso académico de los estudiantes y principales dificultades.

Primera experiencia

Esta primera experiencia reúne lo aplicado en dos asignaturas del programa de Matemáticas: Geometría Euclidiana y Práctica Docente II, durante el primer semestre de 2020, en que se planteó un modelo semipresencial asistido por sesiones en línea.

Inicialmente, para el desarrollo del curso, se propuso una reunión presencial y una en línea. A las pocas semanas, por la incidencia de la pandemia y las restricciones nacionales en el sector educativo, las sesiones presenciales se cancelaron y se optó por una modalidad completamente en línea. Afortunadamente, los avances desarrollados en las clases en línea de las primeras semanas permitieron que la transición se diera de manera natural, pues los estudiantes ya estaban usando diferentes herramientas y estaban familiarizados con las sesiones de este estilo.

Para el análisis de esta experiencia, se consideran ciertos aspectos generales que permiten revisarla desde un punto de vista macro, luego se mencionan los específicos que caracterizan cada experiencia, resaltando los positivos que pueden replicarse en módulos con características similares.

Consideraciones generales

Se eligió Teams como la herramienta para realizar las sesiones en línea. Para esto, cada asignatura creó un grupo y dentro de este se iniciaban las sesiones, las cuales se grababan y automáticamente se guardaban en Stream para que los estudiantes la pudieran ver.

En las sesiones en línea, en general se compartía pantalla y utilizaban diferentes aplicaciones para el desarrollo de la clase, por ejemplo, OneNote, lectores de PDF, GeoGebra, Moodle, entre otros. Los detalles de estas herramientas se relacionan más adelante.

Desde el punto de vista metodológico, los cursos son diferentes: Geometría Euclidiana es un curso teórico de primer semestre en el que se practican demostraciones clásicas, con el uso de postulados y teoremas; Práctica Docente II, por su parte, es un curso teórico-práctico de último semestre, en que los estudiantes deben leer y estudiar teorías curriculares para justificar y sustentar sus puntos de vista. Lo anterior influye en las actividades evaluativas de cada asignatura, realizadas a través de evaluaciones, talleres, ensayos, y entregadas como documentos escaneados, materiales multimedia como videos o audios y documentos científicos.

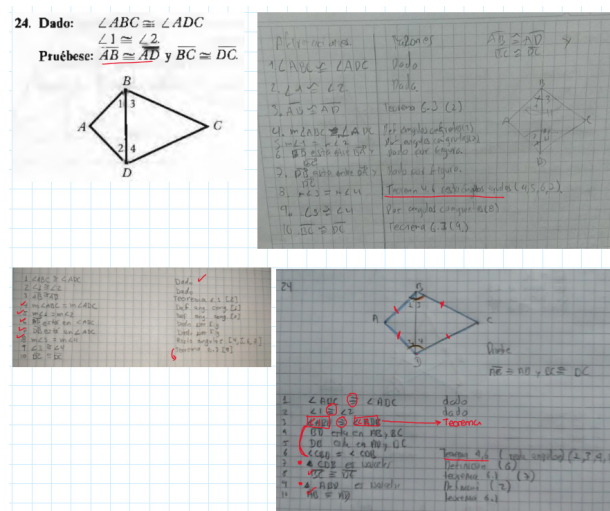
En general, la experiencia se calificó de positiva, ya que al inicio del semestre los estudiantes tenían una clase presencial y otra en línea, el uso de las herramientas fue gradual, y en el momento en que se decretó la cuarentena nacional y la suspensión de actividades presenciales, los estudiantes ya estaban familiarizados con las diferentes herramientas y usos, de esa manera no se rompió la dinámica de las clases.

Consideraciones específicas: Geometría Euclidiana

Este curso contaba con diez estudiantes, debido a que seis de ellos eran de la jornada de la mañana y el resto de la noche. Las sesiones en línea permitieron buscar espacios en común para ambas jornadas, además, quienes no podían asistir tenían la responsabilidad de ver las grabaciones y entrar en las asesorías para resolver dudas.

El uso de OneNote permitió el desarrollo de una clase teórica de manera natural. Una vez los estudiantes se familiarizaron con esta, se encontró la forma de mediar participaciones sincrónicas en las que se proponían ejercicios, se respondían y corregían en la misma sesión (figura 5.1).

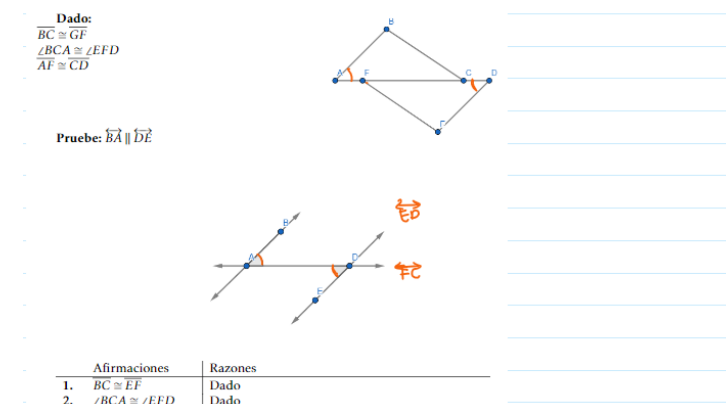
Figura 5.1. Participación y revisión de ejercicios en una sesión de clase en línea.



Para participar, los estudiantes debían tener instalado en su celular Teams o OneNote, tomar una fotografía del desarrollo propuesto y luego subirla a alguna de las dos aplicaciones. Luego, el docente recopilaba los desarrollos entregados y los revisaba para realizar las correcciones pertinentes.

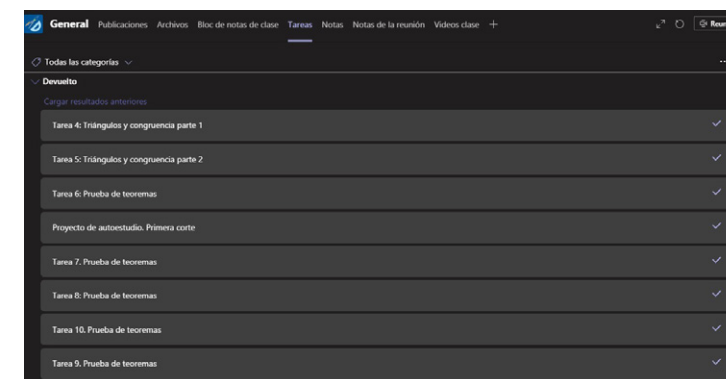
Además, algunos estudiantes familiarizados con LaTeX realizaban los ejercicios con este formato y los entregaban para la revisión de la clase (figura 5.2).

Figura 5.2. Desarrollo de una participación utilizando LaTeX.



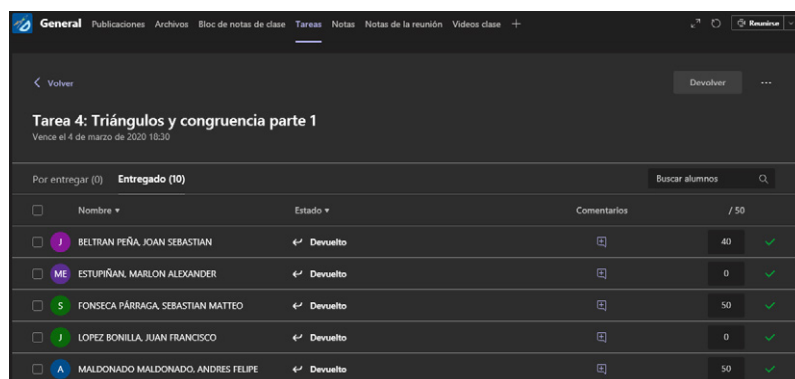
Otro aspecto diferenciador de la clase de Geometría Euclidiana fue el uso de Teams como gestor de las tareas. Por lo general, se realizaba mediante Moodle, pero, debido a que los recursos de esta asignatura eran en su mayoría documentos PDF, desde el inicio se decidió migrar todos los recursos de Moodle a Teams y utilizar las herramientas ofrecidas en esta aplicación, como Tareas y Notas (figura 5.3).

Figura 5.3. Herramienta de Tareas en Teams.



De esta manera, se creaba una tarea con las opciones estándar de fechas y calificación para que los estudiantes subieran un documento en PDF con el desarrollo de esta (figura 5.4).

Figura 5.4. Carga de tareas en Teams.



El docente podía revisar los documentos en la plataforma y escribir comentarios de la entrega, o descargarlos y hacer una retroalimentación en el documento.

Finalmente, en Notas, se podía realizar un seguimiento de las calificaciones del curso o de cada estudiante, las cuales se permiten exportar a Excel para su manipulación o importación al sistema de notas universitario (figura 5.5).

Figura 5.5. Calificaciones del curso.

Buscar alumnos	Proyecto de autoestudio. may. 29 - 5 puntos	Parcial Final may. 26 - 5 puntos	Tarea 17 may. 19 - 5 puntos	Tarea 16, más sobre triángulos may. 13 - 5 puntos	Tarea 15, Resumen sección 6 may. 12 - 5 puntos	Taller 6 de mayo may. 8 - 5 puntos
J BELTRAN PEÑA, JOAN SE...	0	0	0	0	0	0
ME ESTUPIÑAN, MARLON AL...	5	4.3	5	0	5	5
S FONSECA PÁRRAGA, SEB...	5	4	5	5	5	5
J LOPEZ BONILLA, JUAN F...	0	0	0	0	0	0
A MALDONADO MALDON...	5	2.8	2.5	1	5	5
C MORA MEDINA, CRISTIA...	0	0	0	0	0	0
M ORTIZ MORALES, MARIA ...	2.6	2.5	5	3.5	5	5
O OSORIO JIMENEZ, ANDR...	5	4.8	5	4.5	5	5
E SIERRA ACEVEDO, EDGA...	0.2	3	5	4.5	4	4

Adicional al uso de OneNote y de Teams, en este curso se comenzó a trabajar con LaTeX, y como entrega final del proyecto de autoestudio, se realizó un documento científico en que los estudiantes construían los contenidos vistos en el curso desde su punto de vista y realizaban demostraciones a dos columnas sencillas, postulados y teoremas. A este documento se le dio el nombre de cartilla de geometría; además del uso de LaTeX para su construcción, debieron trabajar con software de geometría para la creación de las figuras, en que se deben respetar las medidas de las distancias de los segmentos y los ángulos (figura 5.6).

Figura 5.6. Proyecto de autoestudio. Desarrollo en LaTeX con uso de GeoGebra.

4.1 Teoremas Básicos

Teorema 4.1 Las propiedades reflexiva, simétrica y transitiva son aplicables a la congruencia de ángulos y segmentos.

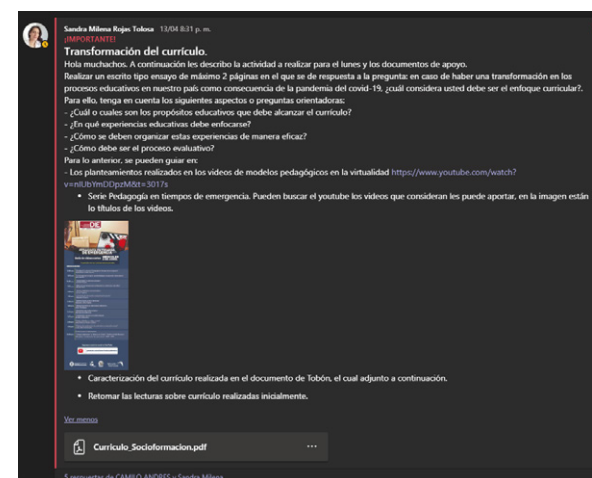
Aplicación
 Dado: $\triangle ACE \cong \triangle DBF$, B es el punto medio de \overline{AC} , C es el punto medio de \overline{BD} .
 Pruébese: $\triangle ABE \cong \triangle DCF$.

$\triangle ACE \cong \triangle DBF$ Dado (1)
 B es el punto medio de \overline{AC} Dado (2)
 C es el punto medio de \overline{BD} Dado (3)
 $\overline{BC} \cong \overline{CB}$ Def. de punto medio (4)
 $\angle ECA \cong \angle FBD$ PCTCC (1) (5)
 $\overline{EC} \cong \overline{FB}$ PCTCC (1) (6)
 $\triangle ECB \cong \triangle FBC$ Postulado LAL (4, 5, 6) (7)
 $\overline{EB} \cong \overline{FC}$ PCTCC (7) (8)
 $\overline{AB} \cong \overline{DC}$ Def. de punto medio (2) (9)
 $\overline{EB} \cong \overline{FC}$ Def. de punto medio (3) (10)
 $\overline{AB} \cong \overline{DC}$ Def. de punto medio (3) (11)
 $\triangle ABE \cong \triangle DCF$ Teo. 4.1 Prop. transitiva (10, 11) (12)
 Postulado LLL (8, 9, 12) (13)

Consideraciones específicas: Práctica Docente II

Este curso contaba con dos estudiantes, ambos de último semestre, la naturaleza de la asignatura permite una interacción de comunicación oral con los estudiantes más que una explicación teórica de ciertos temas. En este sentido, Teams se utilizó para compartir documentos de revisión y dejar preguntas orientadoras a trabajar en las sesiones en línea (figura 5.7).

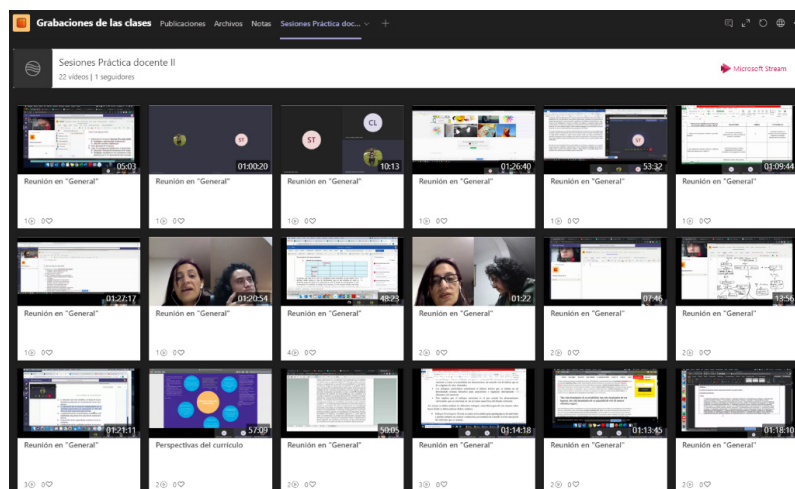
Figura 5.7. Uso de la mensajería del equipo.



Se evidencia cómo se puede utilizar la mensajería del equipo para describir la actividad de la semana, en este caso, transformación del currículo, dar orientaciones generales para poder trabajar más adelante en la sesión en línea y compartir documentos que se deben revisar para fortalecer las sustentaciones de las preguntas.

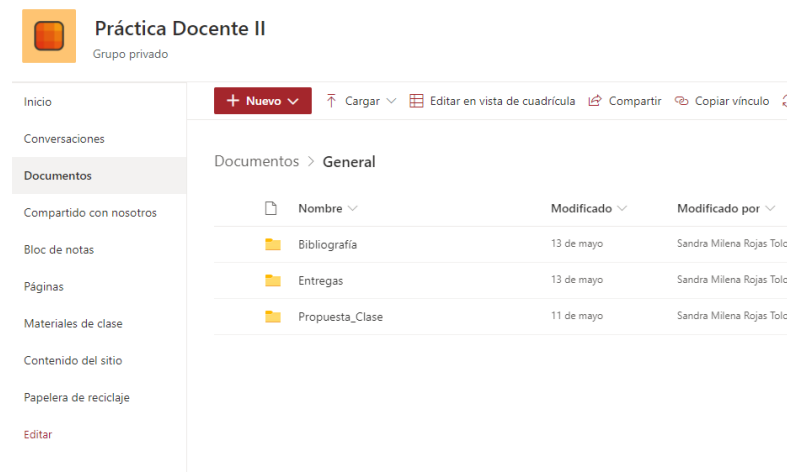
En esta asignatura, se da prioridad a la lectura teórica de estrategias didácticas y a la elaboración de escritos, mapas conceptuales o dispositivos didácticos, los cuales son prioridades diferentes de la metodología de clases teóricas. Esto se evidencia en el desarrollo de las sesiones en línea, en que las reuniones pueden realizarse de manera personalizada (solo con un estudiante) y se fortalece el diálogo encaminado a la respuesta de las preguntas previamente preparadas (figura 5.8).

Figura 5.8. Grabaciones de las reuniones.



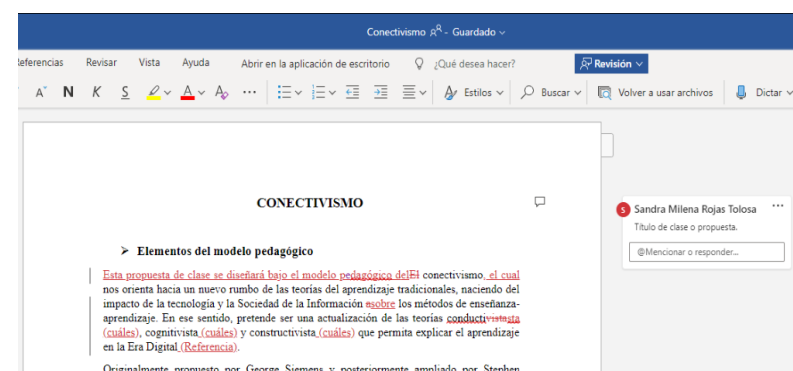
En las reuniones, los estudiantes sustentan sus entregables y avanzan en el fortalecimiento de propuestas pedagógicas. De manera similar, la evaluación de esta asignatura tiene un matiz diferente de una clase teórica y componentes únicos en los que se pueden revisar varias veces los avances de documentos y la sustentación de los estudiantes para dar una valoración final sin depender de evaluaciones escritas, quizzes o talleres. En este sentido, Teams se puede integrar con SharePoint donde se pueden organizar directorios y compartir archivos entre los integrantes del equipo, los cuales a su vez se pueden compartir con otros usuarios no inscritos en el grupo de la asignatura. Esta práctica es comúnmente utilizada, por ejemplo, cuando se desea que otro profesor evalúe una entrega específica, se puede compartir el documento con solo permisos de lectura para su revisión o con permisos de edición para colaborar en su elaboración (figura 5.9).

Figura 5.9. Carpeta compartida del equipo.



Además, se maneja una edición bidireccional, en la que los estudiantes pueden revisar los documentos, editarlos y guardarlos en la misma carpeta, o crear documentos nuevos y compartirlos con el docente. Este, a su vez, puede revisarlos y poner comentarios para que el estudiante revise, y de ser necesario, brinde alternativas de corrección (figura 5.10).

Figura 5.10. Corrección en línea de documentos.



Aquí se puede evidenciar la integración que Microsoft ofrece para sus aplicaciones, por ejemplo, Teams, SharePoint y Word se integran para poder sincronizar la información y acceder a ella desde cualquier lugar en cualquier momento.

Otro ejemplo de la flexibilidad e integración de Teams es el uso de aplicaciones como Planer para organizar actividades generales del grupo y específicas de cada estudiante, de esta manera tanto los estudiantes como la docente conocen las fechas y los avances de cada actividad a lo largo del curso (figura 5.11) Figura 5.11. Uso de Planer en la asignatura Práctica Docente II.

Figura 5.12. Uso de otras herramientas en el curso de Práctica Docente II.

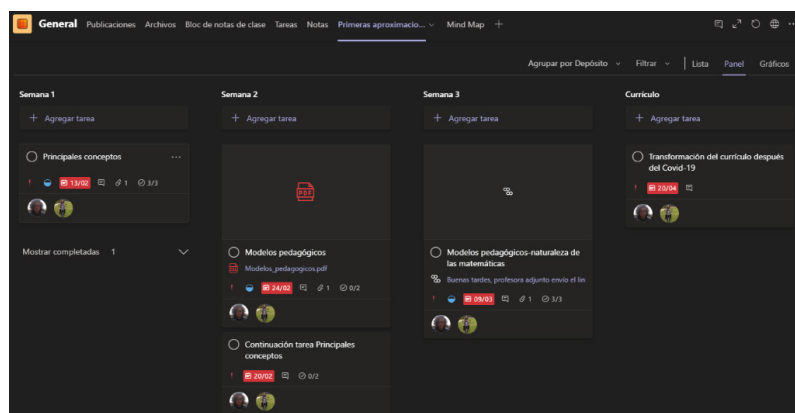


Figura 5.11. Uso de Planer en la asignatura Práctica Docente II.

ENTREGAS RECURSOS - Guardado		
Estudiante	Camilo Romero	Victor Martínez
Actividad	Mapa conceptual pedagogía	Mapa conceptual pedagogía
Recurso modelos pedagógicos	https://www.mindomo.com/es/mindmap/ciencias-de-la-educacion-acc7a2cd57a4d48ac24cbb26c39394f	https://www.mindomo.com/es/mindmap/organigrama-d39b955201944b14b57aa59d9ddbba4
	https://www.thinking.com/scene/1293731667105546243	https://www.thinking.com/scene/1299423233543503873

Otras herramientas adicionales utilizadas en este curso fueron Mindomo y Thinglink, las cuales permiten desarrollar mapas conceptuales e infografías (figura 5.12).

Esta experiencia, de dos asignaturas con pocos estudiantes, presenta el desarrollo de actividades que, debido a las restricciones institucionales, algunas veces no se pueden realizar de manera presencial, por ejemplo, porque los estudiantes no tienen la disponibilidad horaria para ver la materia o no se cuenta con los recursos físicos para darla. Lo anterior, en general, pasa cuando se tienen grupos pequeños de diferentes jornadas o estudiantes de últimos semestres con compromisos adicionales al estudio.

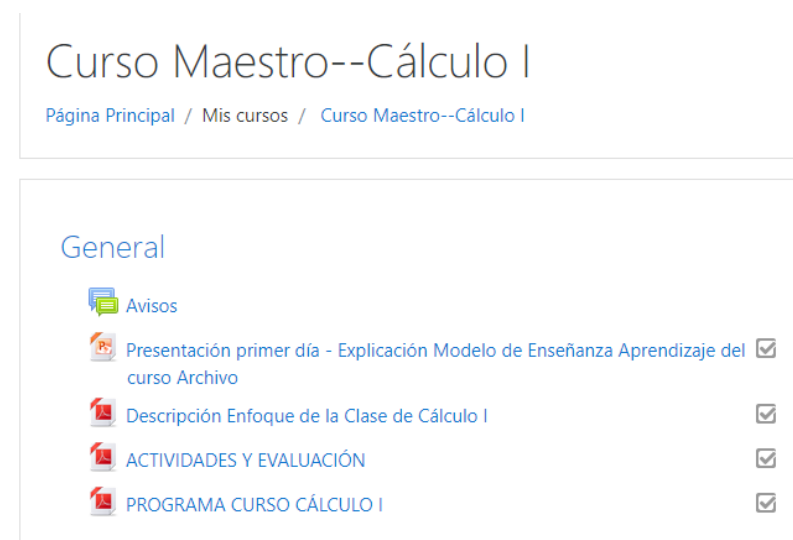
Segunda experiencia

La segunda experiencia pretende describir las actividades realizadas por docentes de cátedra de la Escuela de Ciencias Básicas, quienes demostraron que sin importar el tipo de contrato frente a esta pandemia diseñaron y trabajaron actividades en Teams y Moodle para la asignatura de Cálculo I. Un aspecto importante en el que se quiere enfatizar en esta segunda experiencia es la falta de recursos tecnológicos por parte de los docentes, situación que no impidió que cumplieran a satisfacción su labor docente, razón por la cual en esta experiencia se hace un seguimiento a ellos desde el inicio hasta el final del curso.

Consideraciones generales

En la modalidad presencial, esta asignatura se trabaja con acompañamiento del docente en el aula de clase, apoyado por el curso abierto en Moodle, en que se publica la programación y se describe el curso (figura 5.13).

Figura 5.13. Vista inicial del curso.



En el curso de Moodle, también aparece el material exploratorio que realizan los estudiantes en el aula de clase, bajo la supervisión del docente, así como talleres, laboratorios y videos de apoyo a cada tema (figuras 5.14-5.16).

Figura 5.14. Material exploratorio y talleres en Moodle.

Materiales

En esta sección van a encontrar el material exploratorio necesario para cada temática del curso y los talleres de refuerzo.

 TELECONFERENCIAS DE APOYO	<input checked="" type="checkbox"/>
 Material exploratorio 1	<input checked="" type="checkbox"/>
 Taller 1	<input checked="" type="checkbox"/>
 Material exploratorio 2	<input checked="" type="checkbox"/>
 Taller 2	<input checked="" type="checkbox"/>
 Material exploratorio 3	<input checked="" type="checkbox"/>
 Taller 3	<input checked="" type="checkbox"/>
 Material Exploratorio 4	<input checked="" type="checkbox"/>
 Guía docente Mat. Exp.4	<input checked="" type="checkbox"/>
No mostrado a los estudiantes	
 Taller 4	<input checked="" type="checkbox"/>
 Material Exploratorio 5a	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 5.15. Laboratorios en Moodle.

Laboratorios

En esta sección encontrará los laboratorios que se trabajarán durante el curso. Se publicarán a medida que avanza el mismo.






 Laboratorio 1	<input checked="" type="checkbox"/>
 Laboratorio 2	<input checked="" type="checkbox"/>
 Laboratorio 3	<input checked="" type="checkbox"/>
 Laboratorio 4	<input checked="" type="checkbox"/>
 Laboratorio Máximos y mínimos.	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 5.16. Material complementario con videos en Moodle.

Videos - Apoyo académico.

Como complemento a sus clases, asesorías presenciales y el material que se encuentra en la plataforma, en esta sección se publicarán semanalmente algunos videos sobre las temáticas que han trabajado o están trabajando. Esto con el fin de apoyar desde otro ángulo el proceso de aprendizaje de cada estudiante.

Links de los videos:

- Desigualdad con valor absoluto
- Ecuación de la circunferencia
- Resolución de un triángulo
- Razones trigonométricas
- Teorema del seno
- Teorema del coseno
- Identidades trigonométricas I
- Identidades trigonométricas II
- Ecuaciones trigonométricas

En las primeras semanas del semestre, todo transcurría con total normalidad, sin embargo, con el inicio de la pandemia y las decisiones gubernamentales, en que se cancelaron las sesiones de forma presencial, la institución adopta la formación virtual, y así garantizar la continuidad del semestre y el logro de los objetivos propuestos en cada asignatura.

Consideraciones específicas

Para la mayoría de los docentes de cátedra, este cambio a la virtualidad les plantea nuevos retos, ya que no todos tenían los elementos necesarios para realizar una clase virtual, además del reto de involucrar en este tipo de formación a estudiantes de la modalidad presencial. En esta experiencia, se cuenta el tránsito realizado por estos docentes, desde el inicio hasta la finalización del curso.

Se inicia esta experiencia con una capacitación acerca de Teams por parte de compañeros de la Escuela de Ciencias Básicas, quienes ya venían trabajando con esta herramienta. Así, cada docente creó su propio equipo, y así abrió su aula virtual, que permitiría la interacción con sus estudiantes (figura 5.17).

Lo anterior solo duró una semana, ya que era urgente la compra de una tableta que permitiera trabajar de forma más sencilla. Hecho esto, la mayoría utilizaron la herramienta libre Xournal++, que les permitía realizar dibujos y escribir con lápiz, así como insertar figuras y organizar la clase (figuras 5.22-5.23).

Figura 5.22. Uso de Xournal++ en la preparación de clase.

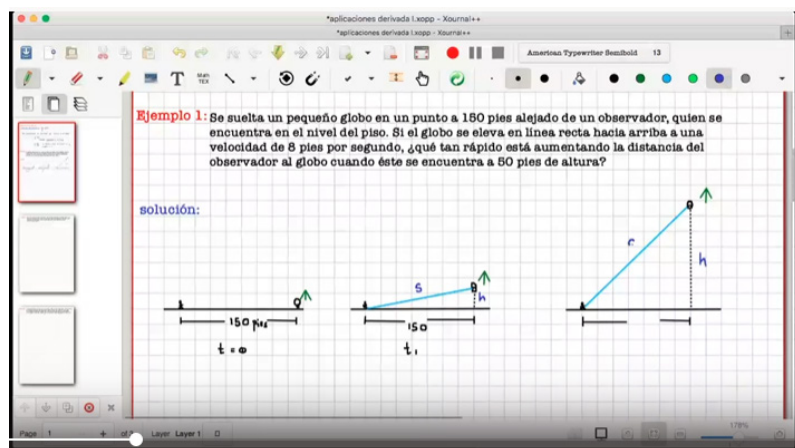
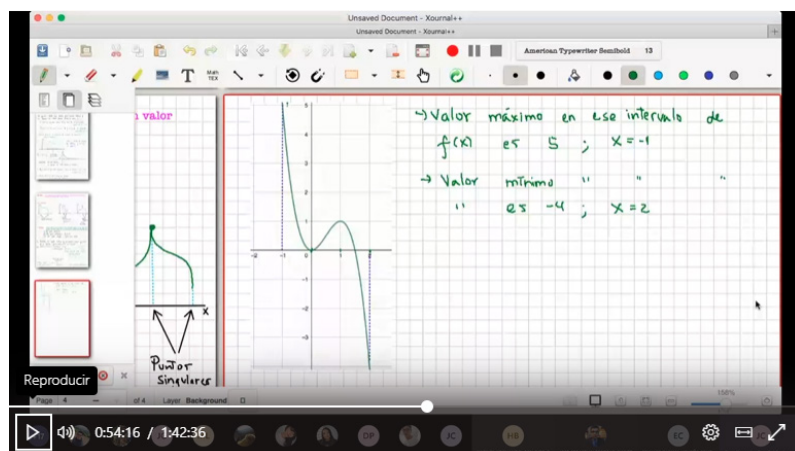


Figura 5.23. Uso de Xournal++ con inserción de imágenes y uso de lápiz.



Otros docentes usaron herramientas como Whiteboard, Paint en línea que permite editar y PowerPoint con uso de lápiz (figuras 5.24-5.26).

Figura 5.24. Uso de Whiteboard.

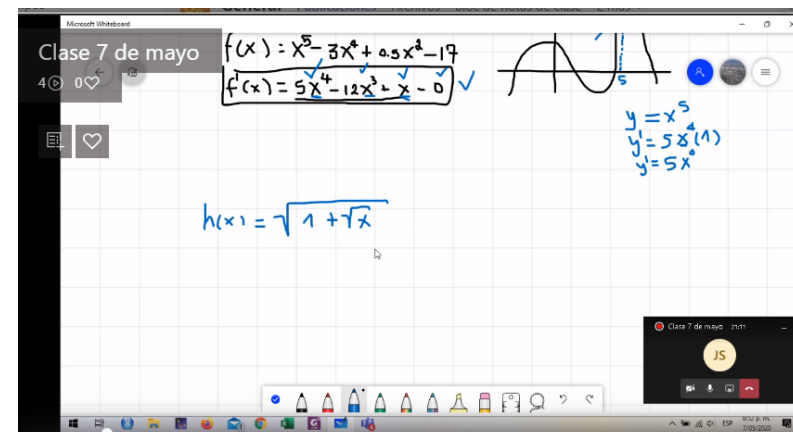


Figura 5.25. Uso de PowerPoint con lápiz.

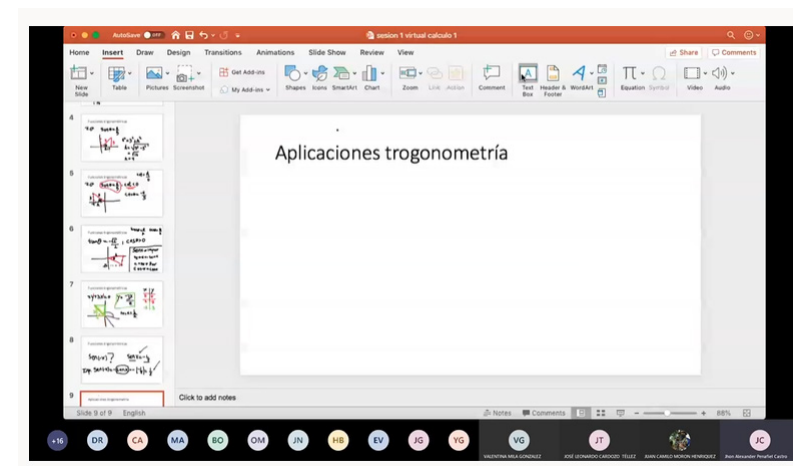
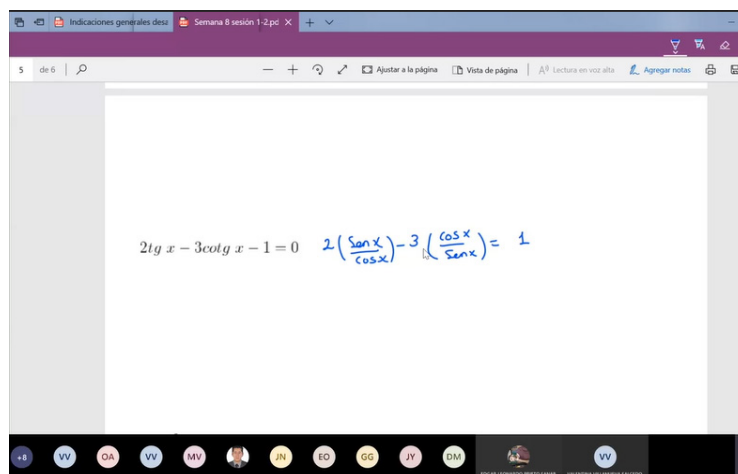


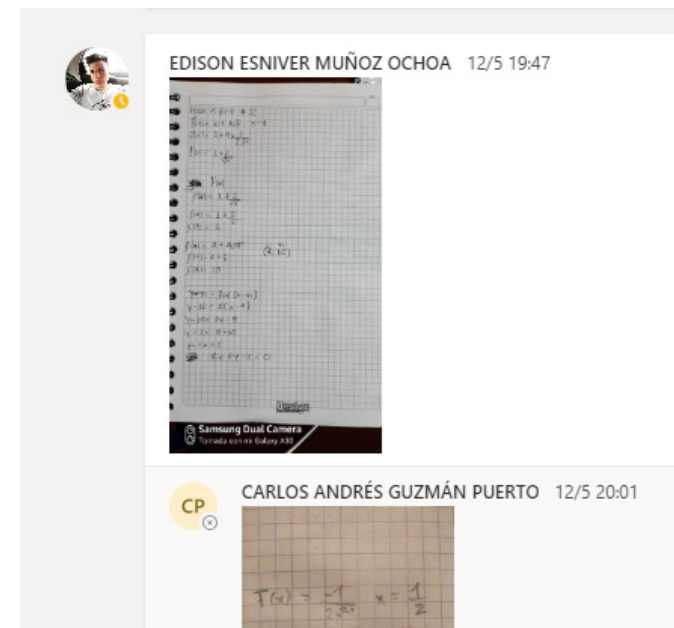
Figura 5.26. Uso de PDF con lápiz.



En resumen, las clases permitieron realizar una explicación teórica, lecturas iniciales de motivación, sesión de ejercicios, actividades individuales y grupales (lecturas, talleres, laboratorios, proyectos encontrados en Moodle), siempre manteniendo presente las diferentes herramientas disponibles, como software de cálculo, graficadoras, soluciones en línea de sistemas de ecuaciones, analíticos y numéricos.

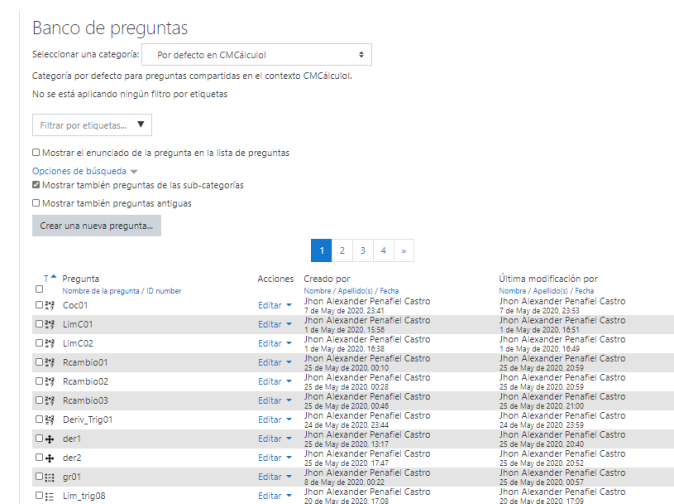
Otro factor que se debía superar en este distanciamiento era la imposibilidad de tratar temas particulares, por ejemplo, la retroalimentación individual; sin embargo, OneNote permitió la interacción sincrónica entre el docente y los estudiantes, quienes aprendieron a usarlo durante el desarrollo de la clase, lo cual les permitía revisar lo que ellos trabajaban y ver posibles desaciertos en las soluciones que escribían (figura 5.27).

Figura 5.27. Uso de OneNote.



Finalmente, la evaluación representaba un gran reto que la mayoría de los docentes superaron sin ninguna dificultad. Optaron por ampliar el banco de preguntas de Moodle y realizar el quiz del corte y el examen final (figura 5.28).

Figura 5.28. Creación de banco de preguntas en Moodle.



Sin embargo, de acuerdo con la flexibilidad permitida, algunos docentes decidieron utilizar Teams para estas evaluaciones sin tener ningún tipo de dificultad (figuras 5.29-5.30).

Figura 5.29. Uso de Tareas en Teams para la evaluación.

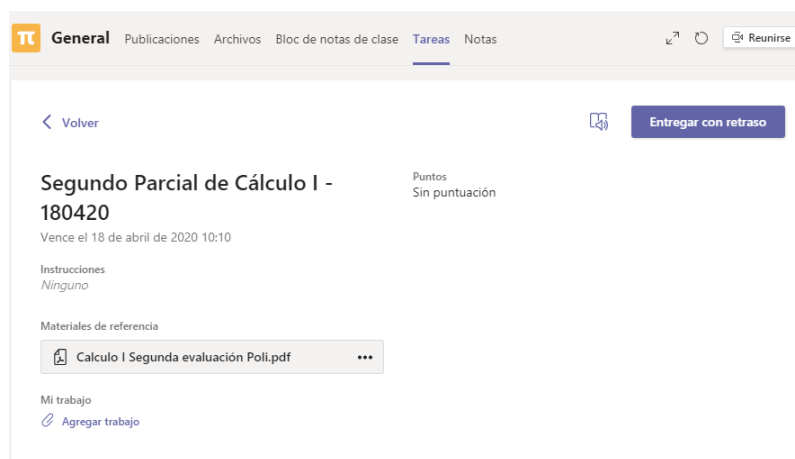
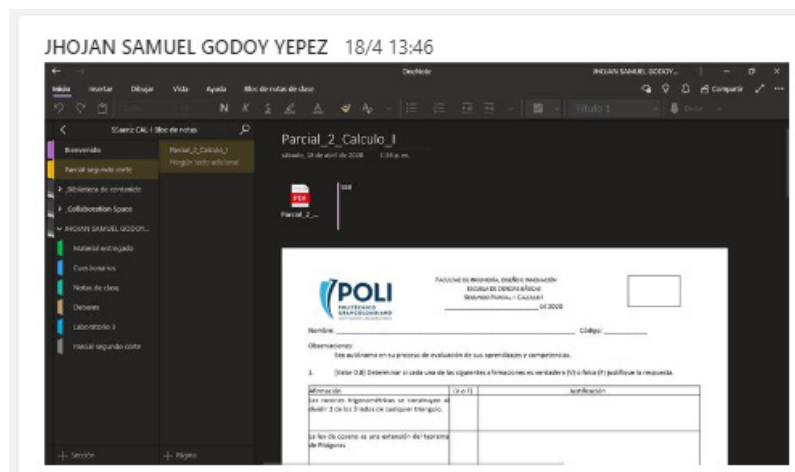


Figura 5.30. Uso de OneNote en Teams para la evaluación.



Como conclusión, esta experiencia demuestra que no solo los estudiantes no se encontraban preparados para este cambio educativo a causa de la pandemia, sino que

los docentes tampoco estaban 100 % listos. Entre la dinámica de las clases, además del acceso a internet, para los docentes era vital el uso de una tabla digitalizadora que les permitiría a los estudiantes tener una mejor aproximación a los diferentes temas del curso, por lo que las acciones tomadas antes de conseguirla son una muestra del compromiso y la tenacidad para sortear esta situación. Por otra parte, la mayor ganancia por los estudiantes se encuentra en los enlaces de grabación a los que ellos podían acceder ante cualquier duda. Se destaca la asistencia de más del 80 % de los estudiantes a las sesiones virtuales y su grado de participación en cada actividad y la aprobación de logros de la asignatura.

Tercera experiencia

Esta experiencia es distinta de las dos anteriores, en ella se generan versiones en audio y video de cada uno de los temas de la asignatura y se publican en Moodle junto con unos ejercicios de práctica. Inicialmente, se tenían encuentros presenciales con el docente para aclarar dudas, pero, a causa de la pandemia, estos se realizaron en YouTube. En atención a las dificultades de conectividad de los estudiantes, se reduce el uso de ancho de banda, utilizando más el PDF y disminuyendo las sesiones sincrónicas.

Consideraciones generales

Esta iniciativa comienza a gestarse hacia finales de 2019 cuando por razones de orden público (paros y protestas) se comenzó a afectar la continuidad de los cursos intersemestrales. En el aquel momento, para dar continuidad a las clases de Álgebra Lineal, se comenzó a grabar videos con los contenidos del curso. Para evaluarlos se tenía una lista maestra de ejercicios a entregar mediante una tarea de Moodle. Cada día se debían subir alrededor de cinco o seis ejercicios, y la nota final se basó en dichas entregas. Además, se tenían horas de oficina hacia finales de la tarde, en que se atendían dudas y se daban recomendaciones sobre el material del curso.

La experiencia fue satisfactoria y se cubrieron todos los contenidos de la asignatura. Algunos estudiantes manifestaron su agrado, pues fueron tiempos difíciles desde el punto de vista de la tranquilidad y el transporte público. Incluso, se contaba con una estudiante con residencia fuera de Bogotá para quien los modelos con componente en línea resultaban muy acogedores. Se decide entonces no abandonar la iniciativa y, en cambio, potenciar sus elementos para el siguiente año.

Consideraciones específicas

Comienza 2020 cuando en su primer semestre se cuenta con la asignatura Álgebra Abstracta II correspondiente al programa de Matemáticas ofrecido por la Escuela de Ciencias Básicas. Es normal que estas asignaturas cuenten con pocos (usualmente dos o tres) estudiantes de jornadas distintas, en cuyos horarios no se establece uno fijo semanal y sí uno en común con el docente y los estudiantes. Dado lo anterior,

se comienza con un trabajo similar en Moodle en que se tiene material en video y ejercicios de práctica de una lista maestra. A continuación, se tiene el primer bloque presente en la plataforma donde está el programa del curso (figuras 5.31-5.33).

Figura 5.31. Vista inicial del curso.

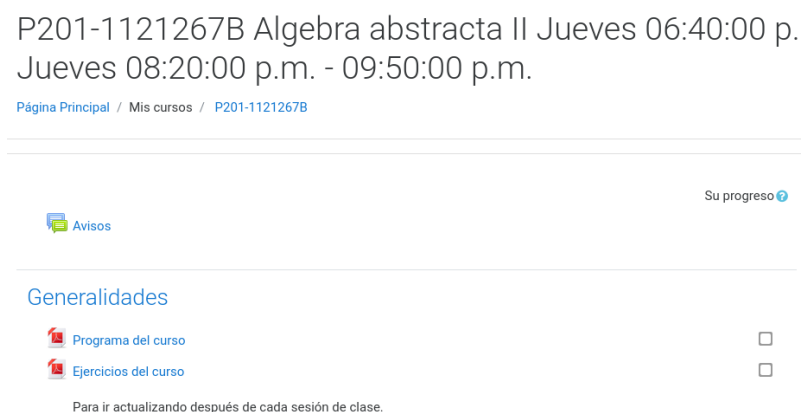


Figura 5.32. Lista maestra de ejercicios.

POLI – Álgebra abstracta II – Ejercicios del curso – 2020I

Instrucciones: para ir entregando según sean asignados y al finalizar el semestre contarán como gran parte de la nota final.

Ejercicio 01. Familiarizarse con el entorno de escritura \LaTeX , pues las tareas se deben entregar haciendo uso de dicho entorno.

Ejercicio 02. Si R es un anillo con identidad aditiva 0, probar que para cualquier $a, b \in R$ se tiene que:

1. $0a = a0 = 0$,
2. $a(-b) = (-a)b = -(ab)$,
3. $(-a)(-b) = ab$.

Ejercicio 03. Determinar si los siguientes conjuntos (con las operaciones usuales) son anillos. Justificar la respuesta:

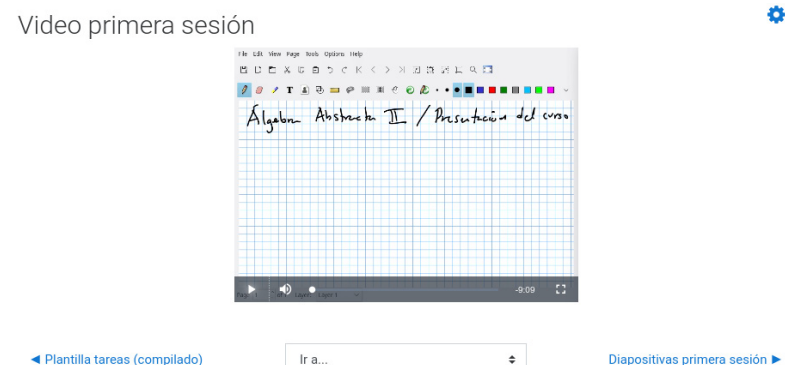
1. \mathbb{Z}^+ ,
2. $\mathbb{Z} \times \mathbb{Z}$
3. $\{a + b\sqrt{2} \mid a, b \in \mathbb{Q}\}$

Ejercicio 04. Mostrar que $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$ en un anillo R si y solo si R es conmutativo.

Ejercicio 05. Un elemento a en un anillo es *idempotente* si $a^2 = a$. Probar que en un anillo conmutativo el conjunto de elementos idempotentes es cerrado bajo multiplicación.

Ejercicio 06. Un elemento a en un anillo es *nilpotente* si $a^n = 0$ para cierto n entero positivo. Probar que si a y b son nilpotentes en un anillo conmutativo, entonces $a + b$ también lo es. *Sugerencia:* usar el teorema del binomio.

Figura 5.33. Vista del recurso en video.



Para desarrollar estos contenidos, se usaron herramientas de software libre y gratuito como LaTeX para composición de textos científicos, SimpleScreenRecorder para hacer capturas de pantalla y Xournal como tablero electrónico con capacidad de exportar contenidos en PDF (figuras 5.34-5.36).

Figura 5.34. Interfaz de usuario SimpleScreenRecorder.

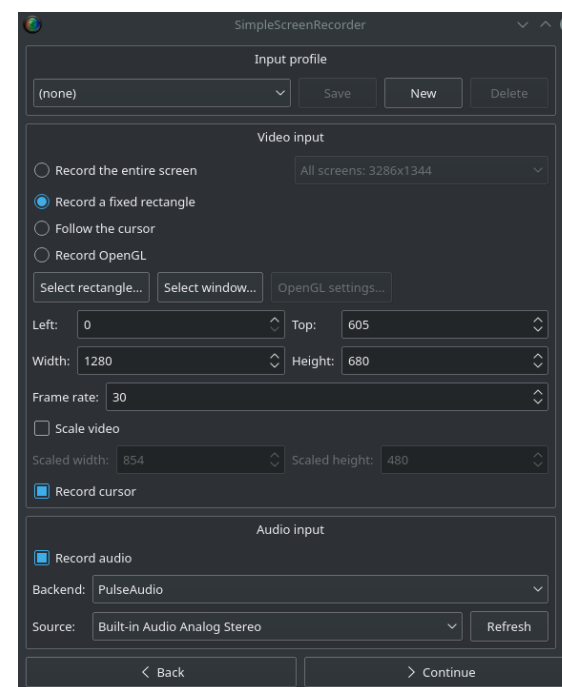


Figura 5.35. Ejemplo de uso tablero electrónico.

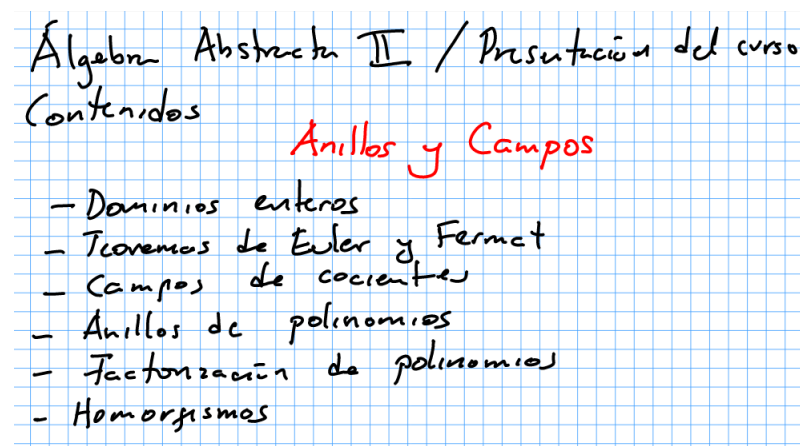


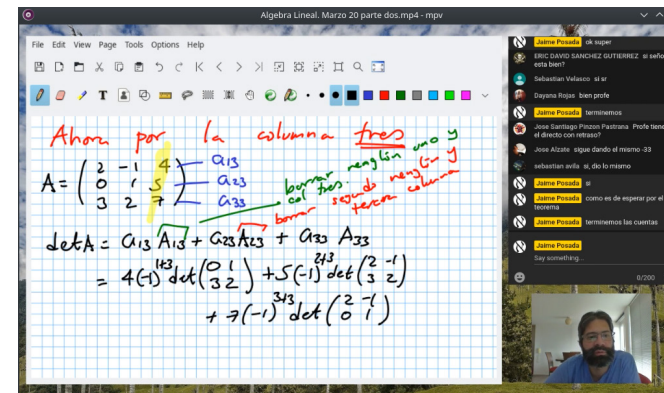
Figura 5.36. Contenidos típicos por semana.

Semana 2	
Video primera sesión	<input type="checkbox"/>
Diapositivas primera sesión	<input type="checkbox"/>
Ejercicios primera sesión: 01	<input type="checkbox"/>
Video segunda sesión	<input type="checkbox"/>
Diapositivas segunda sesión	<input type="checkbox"/>
Ejercicios segunda sesión: 02, 03, 04, 05	<input type="checkbox"/>
Video tercera sesión	<input type="checkbox"/>
Diapositivas tercera sesión	<input type="checkbox"/>
Ejercicios tercera sesión: 06, 07, 08, 09	<input type="checkbox"/>
Entrega de la semana	<input type="checkbox"/>
Hasta 16 febrero 23:55	

Con los anteriores elementos en mente, adicional a un encuentro formal y presencial en el CityCampus en un horario pactado, se tiene un nuevo componente basado en tecnologías en línea como apoyo y refuerzo de los contenidos de las asignaturas. Aunque las cosas marcharon bien inicialmente, es de resaltar o aclarar que la intención hasta el momento era tener la plataforma como apoyo, pues el componente sincrónico y presencial seguía teniendo un papel principal en el desarrollo de la asignatura.

Tras la declaratoria de la pandemia por la Organización Mundial de la Salud (OMS), se decide seguir con el uso de los recursos de Moodle mostrados y suplir el componente presencial y sincrónico mediante YouTube, para lo cual se utilizó Open Broadcaster Software (OBS). A continuación, se muestran pantallazos de la primera sesión en vivo de precisamente aquel 16 de marzo de 2020, otra del 20 de marzo de 2020 y finalmente la interfaz de usuario de OBS (figura 5.37).

Figura 5.37. Ejemplo de una sesión en vivo.



Todo funcionó bien alrededor del primer mes cuando todos pensábamos que la situación no iba a ser tan extensa y que más bien todo era algo pasajero. Después de aquel primer mes, comenzaron a ser evidentes las grietas en el plan cuando el planeta vio que la situación iba para largo. Ya no se hablaba de semanas o meses para volver a la normalidad, sino de varios años. En este momento, se comenzó a percibir cansancio en los estudiantes y profesores, falta de asistencia a las sesiones, y empezaron a llegar correos electrónicos exponiendo miles de situaciones de orden laboral, académico, personal, familiar, económico, entre otros. Se decide entonces hacer una encuesta a los estudiantes en que se evidencian varios de los problemas con el modelo hasta el momento, entre ellos:

- No hay igualdad en recursos tecnológicos. La brecha digital existe y no es producto de la imaginación. Hay estudiantes (y profesores) sin un computador personal adecuado o sin una conexión a internet de banda ancha. De hecho, hay limitaciones inherentes también a los proveedores de internet, pues la gran mayoría de conexiones (al menos las que usan tecnología de cables coaxiales) son asimétricas con ancho de banda de subida mucho menor del de bajada. Esto hace que emitir video en alta definición, a través de cualquier plataforma, prácticamente sature la conexión de subida. Por otro lado, las velocidades de bajada también se impactaron mundialmente, pues tanta videoconferencia simultánea claramente no es algo óptimo. De hecho, la mayoría de los servicios de streaming, como YouTube, Amazon, Netflix, etc., se vieron obligados a limitar la calidad de los contenidos para contrarrestar el efecto de la saturación de las redes.
- Tiempos. No todos los estudiantes podían conectarse a las horas de los encuentros por muchas razones, de tipo personal, familiar, de salud o económico. En un núcleo familiar típico de dos padres y dos hijos, pensar en tiempos exclusivos para usar la red y el equipo de cómputo familiar es algo complicado. Los padres quizá tenían teletrabajo y los hermanos ambos encuentros en línea.

Las anteriores dificultades y otras se pueden evidenciar en las figuras 5.38-5.42 donde se resumen los resultados de la encuesta antes mencionada.

Figura 5.38. Resultados encuesta, parte 1.



Figura 5.39. Resultados encuesta, parte 2.



Figura 5.40. Resultados encuesta, parte 3.

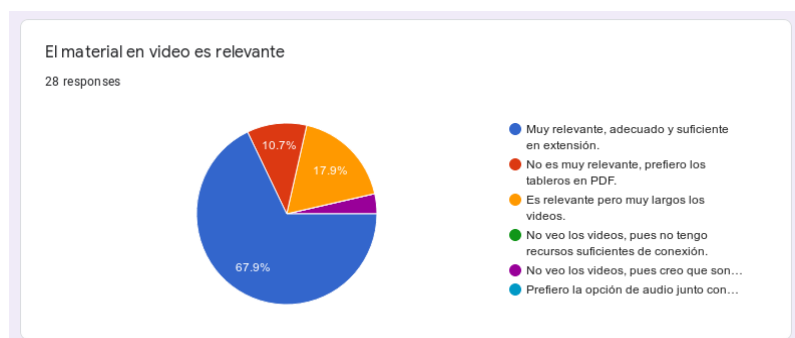


Figura 5.41. Resultados encuesta, parte 4.

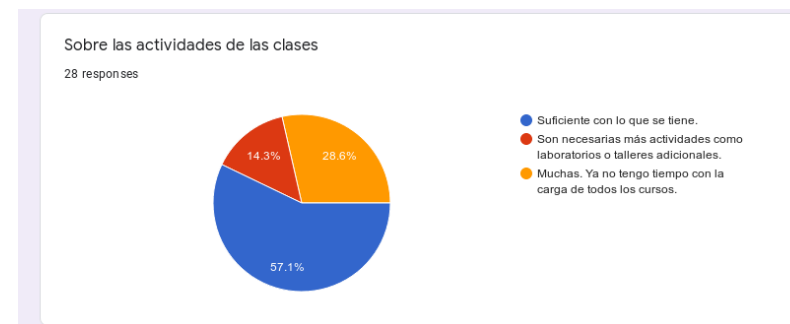
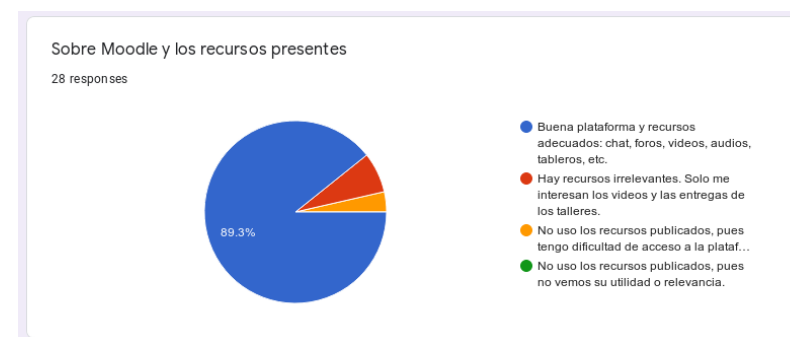
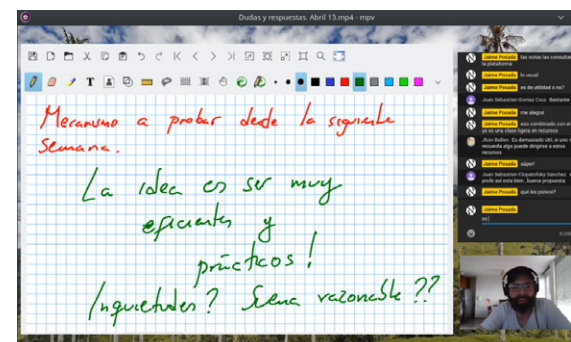


Figura 5.42. Resultados encuesta, parte 5.



Dados los anteriores elementos, fue necesario simplificar el modelo tanto para los estudiantes como para los docentes. La idea era comenzar a ahorrar ancho de banda y brindar flexibilidad. Los anuncios se hicieron en una sesión del 13 de abril de 2020 (figura 5.43).

Figura 5.43. Sesión en vivo informando de cambios en la experiencia.



En esta sesión, se formalizaron algunos de los cambios, entre ellos:

- Reducir las resoluciones de los videos de alta definición (HD 720p) a definición estándar (SD 480p).
- Publicar los apuntes de la clase en PDF.
- Generar versiones en audio de las clases; esto, junto con los apuntes, tenía el propósito de servir a usuarios con limitaciones fuertes de ancho de banda o capacidad de cómputo.
- Publicar los enlaces de YouTube, pues hoy día es prácticamente imposible ver un teléfono en el que no venga instalado por defecto.
- Migrar hacia un modelo mucho más asincrónico, pues, de nuevo, los tiempos y recursos compartidos fueron fundamentales en esta decisión.
- Hacer los parciales a través de Moodle con una buena ventana (una semana) de apertura y múltiples intentos para evitar eventuales problemas de conectividad o agendamiento.

Con estas nuevas consideraciones, se siguieron usando las herramientas anteriores, y se adicionó FFmpeg para procesar el audio desde las grabaciones en video. Se terminó usando el siguiente comando para extraer y generar el audio en MP3 de mediana calidad desde una lista de videos en formato MP4:

```
for f in *.mp4; do ffmpeg -i "$f" -f mp3 -ab 64000 -vn "${f%.mp4}.mp3"; done
```

Como es de esperar, hubo pérdidas y ganancias, quejas y halagos, seguidores y detractores, y naturalmente nuevos retos. En la figura 5.44, se muestra un Moodle con los anteriores recursos publicados en una asignatura de Álgebra Lineal.

Figura 5.44. Ejemplo plataforma Moodle, parte 1.

Álgebra lineal

Restringido No disponible hasta que: se pertenezca al grupo P201-0411220B Álgebra Lineal Miercoles 03:20:00 p.m. - 04:50:00 p.m. Viernes 01:40:00 p.m. - 03:10:00 p.m. POSADA RESTREPO JAIME ANDRES curso

- Foro de preguntas y respuestas
- Ejercicios de práctica
- Sesión de clase marzo 18. Streaming Youtube HD 720p. Puede requerir recursos importantes de red.
<https://www.youtube.com/watch?v=UEoLSu6540Q>
- Sesión de clase marzo 18. Versión local solo audio.
Versión solo audio con requerimientos mínimos de ancho de banda. Usar en conjunto con los apuntes en PDF.
- Sesión de clase marzo 20. Streaming Youtube HD 720p. Puede requerir recursos importantes de red.
<https://www.youtube.com/watch?v=kuKVD9VKDEw>
https://www.youtube.com/watch?v=40JhI9_9BiQ
- Apuntes marzo 20
Copia en PDF del tablero electrónico.

Concluye el semestre 2020-1 en que a pesar de las dificultades se garantiza la continuidad de las clases, se terminan de impartir los cursos y finalmente tanto estudiantes como profesores se comienzan a adaptar a las nuevas realidades, no solo en el ámbito académico, sino en prácticamente todos los otros, pues ya era claro en ese momento que la pandemia había cambiado totalmente a la humanidad.

Resultados

Todas estas experiencias y propuestas seguramente seguirán evolucionando, pero, por ahora, en vista del impacto que ha tenido la pandemia, han servido a su propósito de no solo generar continuidad en la operación, sino de introducir nuevos elementos pedagógicos que puedan hacer efectiva la enseñanza y el aprendizaje en la “nueva normalidad”.

Las experiencias presentadas tienen herramientas, o conjuntos de herramientas en común, cuyo uso ha permitido normalizar las clases en línea, por ejemplo, el empleo de reuniones en Teams o YouTube Live, permite que el estudiante se reúna con sus compañeros y docentes en un espacio “virtual”. Los cuadernos digitales también son una herramienta esencial para una clase en línea, sobre todo en las asignaturas teóricas en que se deben exponer temas, conceptos, demostraciones o desarrollo de problemas.

Aunque las propuestas son efectivas, la brecha digital es un obstáculo grande a la hora de adoptarlas con igualdad de condiciones por toda la población. Las limitaciones en el ancho de banda y la calidad de los equipos de cómputo hacen que algunos sectores de la ciudadanía no puedan acceder en la forma planificada.

Además, aunque se ha logrado dar continuidad a la operación, las metodologías generan desgaste tanto en los estudiantes como en los profesores. De hecho, este fenómeno no aplica solo al sector de la educación, sino a otros en que el teletrabajo ha tenido un fuerte impacto en los tiempos de los empleados, hasta el punto de presentarse quizá afectación en asuntos personales o familiares.

Discusión y conclusiones

En el futuro, y pensando en implementar estas metodologías a largo plazo, es necesario hacer cambios que permitan potenciar aún más sus beneficios y mitigar sus principales falencias. Los modelos virtuales como el de la institución y las plataformas edX y Coursera son buenos referentes al respecto, pues estos modelos con un gran componente asincrónico tienen la ventaja de adaptarse a los tiempos y las situaciones particulares de los estudiantes y profesores.

Referencias

- Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano. (2013). *Proyecto Educativo Institucional*. https://issuu.com/dabernalc/docs/pei_-_politecnico_grancolombiano
- Kemelmajer. C. (2020, 9 de abril). *Educación durante la pandemia: consejos de especialistas para enriquecer las aulas virtuales*. <https://www.conicet.gov.ar/educacion-en-tiempos-de-pandemia-consejos-de-especialistas-para-enriquecer-las-aulas-virtuales/>
- Observatorio de la Universidad Colombiana. (2020, 10 de mayo). *125 cambios que provocará el covid a las IES*. <https://www.universidad.edu.co/125-cambios-que-provocara-el-covid-a-las-ies-pronosticos-de-el-observatorio/>
- Robinson. S. K. (2010). *Changing education paradigms* [Video]. https://www.ted.com/talks/sir_ken_robinson_changing_education_paradigms
- Robinson. S. K. (2013). *How to escape education's death valley* [Video]. https://www.ted.com/talks/sir_ken_robinson_how_to_escape_education_s_death_valley
- Universidad Técnica Nacional. (s. f.). *La educación virtual en el siglo XXI*. shorturl.at/otB78
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (s. f.). *Las TIC en la educación*. <https://es.unesco.org/themes/tic-educacion>
- Villafuente. P. (2020, 19 de marzo). *Educación durante la pandemia: covid-19 y equidad en el aprendizaje*. <https://observatorio.tec.mx/edu-news/educacion-en-tiempos-de-pandemia-covid19>
- Wolfram. C. (2010). *Teaching kids real math with computers* [Video]. https://www.ted.com/talks/conrad_wolfram_teaching_kids_real_math_with_computers

6

L A S E V A L U A C I O N E S
E N L A S A S I G N A T U R A S
D E E S T A D Í S T I C A Y
P R O B A B I L I D A D D U R A N T E
E L A I S L A M I E N T O
P R E V E N T I V O :

UNA NECESIDAD CONVERTIDA EN OPORTUNIDAD PARA MOSTRAR EL PODER DE LOS DATOS Y LAS TIC

Assessments in Probability and Statistics
Courses during Preventive Isolation: a need
turned into an opportunity to show the
capabilities of data and ICTs

Óscar Leonardo Acevedo Pabón
olacevedo@poligran.edu.co

Henry David Bacca Morales
hbaccamo@poligran.edu.co

Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano
Colombia

Resumen

Se busca visibilizar y analizar las estrategias evaluativas empleadas por seis profesores de Estadística y Probabilidad durante la pandemia de la covid-19 en el semestre 2020-1. La fuente de datos está constituida por entrevistas hechas a seis docentes y la metodología es de tipo narrativo. Se parte de una fundamentación en la literatura de las prescripciones más relevantes sobre cómo realizar evaluaciones en línea. Basándose en estas, se hizo un análisis crítico de las prácticas evaluativas de los docentes, indagando aspectos novedosos y creativos, las buenas prácticas que vale la pena resaltar, así como posibles aspectos en los que se puede mejorar. Se encontró que una de las mayores preocupaciones fue la posibilidad de conductas fraudulentas por los estudiantes, frente a la cual los docentes emplearon estrategias diversas, incluida una en que se emplearon técnicas de estadística y análisis de datos. Se hace énfasis en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) como mediadoras del proceso evaluativo, sin dejar de lado consideraciones pedagógicas más generales que debían ser atendidas frente a la coyuntura del aislamiento preventivo.

Palabras clave:

Evaluación en línea; proctoring; learning analytics

Introducción

Las evaluaciones son inevitables en cualquier proceso educativo estructurado, ya que diagnostican el progreso en el aprendizaje de los estudiantes y, de hecho, hacen parte de este. Con ellas se suplen diversas necesidades de estudiantes, docentes, administrativos y la sociedad en general, al proveer retroalimentación, validación y certificación del proceso educativo (Quesada, 2006). En la educación presencial tradicional, muchas de las actividades evaluativas se desarrollan aprovechando las condiciones particulares de esta modalidad, en especial la sincronía y la supervisión atenta de docentes o monitores. Debido a la supresión súbita de estas condiciones durante la crisis educativa causada por la covid-19, los docentes tuvieron que idear formas de dar continuidad a los procesos evaluativos programados desde el inicio del semestre. En esta coyuntura, las actividades evaluativas debían responder a nuevos retos: garantizar cierta flexibilidad en los tiempos de presentación, buscar formas de asegurar que el trabajo fuese honesto, asegurarse de que las dificultades tecnológicas al presentar las actividades fuesen mínimas, aprovechar la disponibilidad inmediata de datos computacionales sobre el proceso evaluativo, entre otros.

Desde que se supo que los procesos educativos durante el aislamiento preventivo iban a continuar mediante la modalidad a distancia, se levantaron muchas sospechas sobre su viabilidad y varias de estas apuntaron directamente a los procesos evaluativos, en especial los exámenes y *quizzes* (Butler-Henderson y Crawford, 2020). Desde el principio fue fácil imaginar que los estudiantes podrían compartir la solución al examen saltándose el compromiso de trabajo individual; tener dificultades con la conexión, los horarios, la interpretación de las preguntas o la plataforma tecnológica de la prueba; encontrar en línea la respuesta a las preguntas; pedirle a un tercero que presente el examen por ellos, entre otras situaciones que son mucho más fáciles de controlar en una evaluación presencial sincrónica. Es decir, se podía poner en tela de juicio en especial la confiabilidad y la fluidez de las actividades evaluativas. Sin embargo, pocos consideraron las ventajas relativas que ofrecía la evaluación a distancia: flexibilidad y disminución de la ansiedad causada por la prueba (Barberà, 2016), disponibilidad casi inevitable de datos computacionales bien estructurados sobre el proceso evaluativo (Martin y Ndoye, 2016), presencia del computador y fuentes de información que encauzan las preguntas hacia competencias no automatizables (interpretación, discusión, etc.), mayor facilidad para el docente de utilizar una interfaz y un contenido enriquecido, mayor empoderamiento del estudiante en su proceso evaluativo, calificación automática, entre otras.

El caso de estudio indaga cómo seis docentes de las asignaturas de Probabilidad y Estadística del Politécnico Granacolombiano se enfrentaron a la elaboración de exámenes durante el semestre 2020-1, sobre el cual se deben hacer ciertas especificaciones. Si bien el Politécnico Granacolombiano tiene un modelo de educación virtual constituido (Norman, 2018), las clases, y en particular las evaluaciones, de las que trata este proyecto tienen una serie de particularidades frente a un curso virtual equivalente.

En la modalidad virtual ya constituida antes de la pandemia, se tiene un conjunto de redes bien elaboradas (aulas virtuales, ambientes, estructura por escenarios, enfoques) donde prima el trabajo autónomo por parte del estudiante (Sierra, 2012). Por el contrario, en los cursos de los que trata este proyecto, el material de estudio y las actividades evaluativas habían sido diseñados inicialmente para un curso presencial. Todo este plan tuvo que ser adaptado sobre la marcha a los requerimientos del aislamiento preventivo. Los estudiantes de los cursos presenciales tampoco estaban necesariamente familiarizados con la modalidad virtual y su cultura de estudio, entonces, recaía sobre el docente la responsabilidad de hacer que la transición a la virtualidad fuese lo menos abrupta posible. El resultado fue una plataforma virtual de educación que debía dar cierta sensación de presencialidad, puesto que debía continuar lo mejor posible con el plan y la cultura de estudio trazados desde el inicio del semestre.

Delimitando aún más el objetivo, la investigación se concentrará en la evaluación sumativa correspondiente a los ítems de exámenes que se habían planeado al principio del semestre, la cual requería ser calificada de forma cuantitativa y estar mediada por una interfaz en línea. También hará énfasis en los aspectos diferenciales a los que se tuvieron que enfrentar los docentes durante el aislamiento preventivo.

Se contribuye al conocimiento en educación en dos grandes aspectos. Por un lado, se tiene como objetivo la elaboración de una revisión robusta de la literatura sobre cómo debería ser la evaluación en línea para analizar críticamente las prácticas empleadas por los docentes del Politécnico Grancolombiano; por otro, se ofrece una narrativa detallada de la experiencia de estos docentes y una imagen exacta, aunque a pequeña escala, de las complejidades de la labor docente puesta en práctica. Los datos provienen de entrevistas hechas a seis docentes. En la investigación sobre educación, estos estudios narrativos a pequeña escala con datos provenientes de entrevistas han demostrado tener un valor particular (Crisp et al., 2020). En este sentido, esta experiencia docente puede ayudar a ampliar los horizontes metodológicos de la evaluación a distancia, por el hecho de ser una evaluación en la virtualidad que debió responder a expectativas y dinámicas más características de la presencialidad.

Se desarrollan las siguientes secciones. Primero, en el marco teórico, se busca tener un referente conceptual amplio extraído de la literatura sobre la evaluación a distancia que permita interpretar, clasificar y analizar las estrategias empleadas por los docentes de las asignaturas Estadística y Probabilidad del Politécnico Grancolombiano. Segundo, se presentarán los materiales y la fuente de datos del estudio. Tercero, se dará una presentación y una justificación de la metodología de análisis empleada. Cuarto, se presentarán los resultados obtenidos, los cuales, de acuerdo con la metodología, son de carácter narrativo y cualitativo. Quinto, se discutirán los resultados con un análisis crítico que contrasta el marco teórico y la literatura con las experiencias relacionadas en los resultados. Finalmente, se presentarán las conclusiones y las referencias.

Marco teórico

Se entiende por evaluación todo proceso sistemático de recoger información válida, auténtica, objetiva y confiable sobre el progreso de los estudiantes, teniendo como referencia los objetivos de aprendizaje (competencias, contenidos, etc.) (Dorrego, 2006; Quesada, 2006). La evaluación puede ser de carácter formativo cuando hace parte continua del proceso de aprendizaje del estudiante en la forma de aclaraciones, preguntas cruciales, observaciones, casos de aplicación, etc. (Quesada, 2006), o de carácter sumativo cuando se intenta dar una calificación del desempeño de un estudiante frente a sus compañeros o a un referente establecido (Barberà, 2006). Se hará énfasis en la evaluación sumativa, pues en esta el impacto del distanciamiento social es más notorio. Si se quiere ser más preciso, la evaluación a distancia que se considera en este proyecto es la evaluación en línea, que es la forma de evaluación a distancia más utilizada recientemente debido a sus facilidades tecnológicas (Brusilovsky y Miller, 1999).

La literatura sobre evaluación (o incluso evaluación en línea) es vasta (Barberà, 2006) y no todo lo referido en ella es directamente relevante al tema de investigación. Esta se concentra en cómo los profesores de las asignaturas Probabilidad y Estadística suplieron un plan de evaluación que se había trazado desde el inicio de semestre, cuando los cursos estaban en modalidad presencial. Utilizando la terminología descrita por Quesada (2006), se trata de analizar qué estrategias evaluativas se emplearon para atender una parte del plan de evaluación que estaba compuesto por exámenes, entendidos estos como de carácter fundamentalmente sumativo, destinados a estar representados por una calificación cuantitativa, a ser realizados sistemáticamente en unos tiempos y espacios determinados, y en contraste con lo planeado al inicio del curso, estar mediados por la distancia y las tecnologías debido a las circunstancias del aislamiento preventivo.

Una vez se especifica el tipo de evaluación que se tiene en mente, la literatura comienza a trazar un perfil definido sobre los aspectos que se deberían considerar para asegurar su éxito (Severo, 2006; Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE], 2020; Rahim, 2020). En la figura 6.1, se muestra un mapa mental en el que se resume este perfil, el cual fue trazado a partir de la revisión bibliográfica. Dicho mapa funcionará como el modelo teórico a partir del cual se desarrollará todo el análisis y será explicado con más detalle en esta sección. Se debe resaltar que existe un buen nivel de conexión entre los seis aspectos principales señalados.

Figura 6.1. Mapa mental sobre los aspectos a considerar en la adaptación a la evaluación en línea.



Aprendizaje de nuevas herramientas por docente

Incluso para docentes con bastante familiaridad con las herramientas tecnológicas disponibles en su institución, es bastante probable que no conocieran todas las posibilidades existentes y muy seguramente la emergencia los forzaría a profundizar en sus conocimientos tecnológicos en muy poco tiempo (OCDE, 2020). Este aspecto fue enfatizado por Guangul et al. (2020), en que también se preguntan sobre el tiempo extra empleado en aprender y diseñar los exámenes, el estrés de tener que hacerlo en muy poco tiempo y la necesidad de asegurarse de que todo funcione correctamente antes de aplicar el examen. Por otro lado, la posible automatización de las calificaciones compensaría un poco todo este esfuerzo de preparación. Los docentes que son objeto de estudio tenían ya familiaridad con plataformas educativas como Moodle (tradicionalmente usada por el Politécnico Grancolombiano), lenguajes de programación como R, escritura de ecuaciones en LaTeX, entre otros conocimientos que posiblemente suavizaron la curva de aprendizaje.

El problema de la confiabilidad

Una de las preocupaciones más frecuentes respecto de la evaluación en línea es la posibilidad de comportamientos deshonestos, los cuales pondrían en duda la confiabilidad de la evaluación (Butler-Henderson y Crawford, 2020). Esta hace referencia a si de verdad el resultado obtenido refleja el aprendizaje del estudiante o, por el contrario, está distorsionado o sesgado y no podría ser repetido en condiciones más fidedignas (Quesada, 2006). Aunque se ha demostrado que la evaluación en línea es un buen referente de desempeño y se correlaciona bien con los resultados de evalua-

ciones presenciales (Kühnbeck et al., 2019), también se han encontrado evidencias de que durante la evaluación en línea puede aumentar el comportamiento deshonesto (Draaijer y Van Klaveren, 2017). Para resolver ese problema, se han creado tecnologías sofisticadas para supervisar (*proctoring*) la presentación de los exámenes por los estudiantes (Woldeab y Brothen, 2019).

En las aplicaciones de proctoring, se usan webcams (reconocimiento facial), patrón de mecanografía al teclear y otros mecanismos de autenticación sofisticados para estar seguros de que la persona que presenta la evaluación es efectivamente la que debe ser. Sin embargo, estas tecnologías pueden ser costosas e incrementar la carga tecnológica sobre los estudiantes en requerimientos de ancho de banda, calidad de conexión, e, incluso, pueden aumentar su nivel de ansiedad (Woldeab et al., 2017), todo lo cual las hace inviables en el contexto de estudio. Por otro lado, también se ha considerado usar información adicional (uso de redes sociales, tiempo de conexión, uso de las plataformas, etc.) para predecir cuáles estudiantes tienen mayor probabilidad de cometer algún tipo de fraude académico (Burlak et al., 2006). Esta estrategia tampoco es muy viable debido a que involucra demasiada información personal de los estudiantes.

El problema de la confiabilidad se puede abordar de maneras menos costosas y más accesibles, dada la situación de emergencia del aislamiento preventivo. Un primer abordaje es recurrir a un pacto de confianza (OCDE, 2020), en el que el docente hace una discusión ética y crítica sobre los perjuicios causados por el comportamiento deshonesto, aclarando que los mismos estudiantes son los principales perjudicados. Otra posibilidad sería la eliminación de actividades que estén diseñadas exclusivamente para trabajo individual (García-Peñalvo et al., 2020) y elaborar exámenes suficientemente diferenciados en que al menos se asegura que no es viable la estrategia de compartir respuestas o tratar de rastrear los contactos entre los estudiantes (Guangul et al., 2020).

Uso de datos de evaluación: learning analytics

Una de las ventajas de tener evaluaciones mediadas por la tecnología es que sus resultados configuran datos estructurados sobre los que se pueden emplear técnicas de análisis de datos conocidas como *learning analytics* (Quiroga, 2018). Con estas técnicas se hace un seguimiento más detallado del proceso de enseñanza-aprendizaje y las aplicaciones son diversas. En primer lugar, el docente encuentra que algunos objetivos de aprendizaje no se lograron al nivel que se esperaba, dando información valiosa para actividades de refuerzo o para el rediseño de la metodología de enseñanza (Martin y Ndoye, 2016). En segundo lugar, los datos también dan pistas para analizar posibles comportamientos deshonestos (Burlak et al., 2006). Finalmente, la alta estructuración de los datos también ayuda a dar retroalimentación a los estudiantes de forma más eficiente o detallada (Quiroga, 2018).

Estructura de la evaluación y de los resultados

Este aspecto representa una serie de decisiones que se deben tomar a la hora de diseñar una actividad evaluativa, las cuales deben considerar los objetivos de enseñanza y aprendizaje, las circunstancias de los estudiantes, la plataforma tecnológica que se va a emplear, etc. (Rahim, 2020). La agenda y los tiempos es uno de los factores más importantes y responde a preguntas como cuándo y durante cuánto tiempo estará disponible la actividad, o si se hará una actividad sincrónica o se permitirá cierta flexibilidad en los tiempos de presentación (García-Peñalvo et al., 2020).

Otros aspectos por considerar, que son imprescindibles en evaluaciones sumativas cuantificadas, es el esquema de cuántos intentos estarán disponibles, cómo se cuantificará cada uno, quiénes serán los participantes en la calificación (heteroevaluación, autoevaluación, evaluación por pares) y qué escalas de calificación serán empleadas. Finalmente, es posible que algunos docentes hayan obtenido sus exámenes a partir de una base de preguntas tipificadas (Crisp et al., 2020), hayan buscado alguna forma de aleatoriedad para individualizar los exámenes o hayan diseñado pruebas adaptativas en que el comportamiento de la actividad se modifica de acuerdo con las respuestas que va dando el estudiante (González et al., 2020).

El tipo de preguntas y la estrategia de aleatoriedad deben ser pensadas concienzudamente. Guangul et al. (2020) advierten que no se trata simplemente de generar números aleatorios, sino que los enunciados y los escenarios también deberían ser variados; además, se debería considerar utilizar preguntas abiertas en que se tengan que explicar conceptos y procedimientos.

Transferencia de lo presencial a lo virtual

Este aspecto constituye la toma de decisiones sobre qué tanto de las estrategias evaluativas previstas desde la modalidad presencial se pueden seguir manteniendo en la educación a distancia desencadenada por el aislamiento preventivo. Hay ciertas cuestiones que son comunes a la educación presencial y a la educación a distancia (Quesada, 2006; Rahim, 2020; OCDE, 2020):

- El problema de la validez, es decir, si las actividades diseñadas están alineadas con los objetivos de enseñanza y aprendizaje. En este sentido, se debe considerar que lo más probable es que los estudiantes serán evaluados “con libro abierto”, así que se debe hacer énfasis en competencias de análisis e interpretación.
- El problema de la autenticidad, es decir, si la evaluación está orientada a adquirir habilidades que armonizan con las necesidades de formación del estudiante, incluido su saber-ser y su saber-hacer. En este sentido, se puede buscar evaluar competencias prácticas más que conocimientos.
- La retroalimentación: aunque una evaluación supla objetivos de carácter sumativo, tiene de todas maneras relevancia formativa.

Norman y Daza (2020) resaltan que en el diseño de la educación virtual se deberían buscar soluciones a partir de las características de esta modalidad per se y no tratar de replicar modelos presenciales. Sin embargo, en las circunstancias de emergencia de la pandemia, lo más probable es que se haya tenido que hacer un balance entre las ventajas y desventajas de las dos modalidades y se deberán tomar decisiones a partir de estos aspectos. Es posible que algunos docentes hayan decidido eliminar por completo la actividad de examen debido a las nuevas condiciones del aislamiento preventivo (García-Peñalvo et al., 2020).

Equidad y barreras tecnológicas

Este aspecto engloba las dificultades para asegurar que las condiciones de prueba sean iguales entre todos los estudiantes, prestando especial atención a que hay diversas circunstancias de tiempos disponibles, acceso a la tecnología (incluida la posibilidad de fallas técnicas), manejo de la tecnología o acceso a los canales de comunicación (Rahim, 2020). Respecto de las barreras tecnológicas, García-Peñalvo et al. (2020) hablan de tres brechas: de acceso (al dispositivo o a la conexión), de uso (los recursos pueden ser compartidos dentro de la familia) y de competencia (saber usar). Respecto de las dos primeras brechas, es recomendable tener un alto grado de flexibilidad y comprensión (OCDE, 2020).

Referente a la brecha de uso, lo más recomendable es que haya más de un intento de prueba y de practicar y aprender el manejo de formato de la evaluación. Por otro lado, el docente deberá asegurarse de que los estudiantes entiendan el formato de evaluación y tengan completa claridad de las indicaciones de la actividad. También se deberán buscar maneras de acompañar el proceso y ofrecer posibilidades de aclaración, puesto que se ha demostrado que una de las situaciones que desencadenan comportamientos deshonestos es que los estudiantes se sienten “trabados” (Guangul, 2020).

Materiales

Este estudio es de carácter cualitativo y tiene como fuente de datos los relatos de experiencia docente de seis profesores de las asignaturas de Estadística y Probabilidad del Politécnico Grancolombiano. Estos relatos fueron obtenidos en forma escrita u oral durante los meses de septiembre y octubre de 2020 y quedaron registrados de forma escrita por los autores. Las preguntas fueron orientadas por el modelo teórico descrito en la sección anterior. A los docentes se les pidió que, en atención a todos los aspectos del modelo teórico, narraran cómo había sido su experiencia docente al desarrollar los exámenes de sus cursos cuando se vieron enfrentados a la situación forzada de educación a distancia. Los resultados obtenidos fueron esencialmente narrativos, cercanos a una bitácora docente (Glennie et al., 2017). Debe aclararse que en sus relatos los docentes no hicieron hincapié en los mismos aspectos, puesto que cada uno dio mayor o menor relevancia a ciertas preocupaciones.

También es preciso aclarar sobre qué evaluaciones se indagaba. El Politécnico Gran-colombiano divide sus semestres académicos en tres cortes de notas. Las preguntas indagaban los exámenes hechos durante el segundo y tercer corte. Estos se habían programado en reuniones de área antes de comenzar los cursos y se había acordado usar un porcentaje específico de las calificaciones para tales actividades. Debido a esto, estaba garantizado que todos los docentes entrevistados se habían enfrentado a un problema similar cuando se declaró el aislamiento preventivo. De hecho, el calendario académico ya había pasado por el primer corte, así que ya se había pasado por una ronda de exámenes en modalidad presencial.

Método

El método investigativo se circunscribe en la tradición epistemológica de la investigación narrativa (Richardson, 2001). Se entiende por esta el abordaje cualitativo y descriptivo de la experiencia docente puesta en práctica (Mendieta, 2013). Ella se ajusta a los objetivos propuestos debido a que, tal como Elçi y Devran (2014) lo indican, las narrativas permiten a la comunidad docente compartir sus aciertos y desaciertos en su ejercicio docente vistos en retrospectiva. Entre otras ventajas de este método, se resalta que suele ser más fácil de entender porque los seres humanos están acostumbrados a explicarse mediante historias (Carter, 1993). Además, el análisis narrativo logra conectar las experiencias en el aula con las perspectivas teóricas y disminuir la brecha conceptual entre teoría y práctica (Moen, 2006).

Concretamente, el método de análisis consistirá en referir de forma resumida los relatos hechos por los seis docentes entrevistados, utilizando como hilo conductor de la exposición los seis aspectos principales explicados en el marco teórico. A parte de ese resumen, también se expondrá en una narración mucho más detallada un caso en el que se usaron técnicas de la estadística y el análisis de datos para indagar si no se cumplió el pacto de trabajo individual en la realización de uno de los exámenes. Después de presentar estos resultados, la discusión se centrará en cómo estas experiencias se comparan con las prescripciones encontradas en la literatura y otros estudios que han indagado la evaluación sumativa a distancia, en especial durante la pandemia de la covid-19.

Una de las principales fortalezas que tiene el abordaje narrativo es que las narraciones son una excelente forma de capturar la complejidad del fenómeno de la enseñanza y evita la descomposición atomística y positivista de verla como un conjunto discreto de variables e indicadores (Carter, 1993). Si bien el marco teórico tiene algo de esa deconstrucción en variables diferenciadas, se ha hecho solo para ayudar en la economía conceptual y no perder de vista ciertos detalles. Se debe volver a enfatizar en que todos los aspectos están estrechamente relacionados y esto va a quedar evidenciado en los resultados, en especial en la narración más extensa sobre el caso de correlaciones entre evaluaciones. En ella se muestran decisiones tomadas sobre todos los seis aspectos indicados en la figura 6.1.

Resultados

Se relatarán las experiencias de los seis docentes estudiados respecto del desarrollo de los exámenes de las asignaturas de Probabilidad y Estadística durante el aislamiento preventivo. Para hacer la presentación más sucinta, no todos los resultados se darán con el detalle de un estilo plenamente narrativo (esto solo se hará en la presentación del primer caso); en cambio, se buscará condensar los relatos reportados en el hilo conductor del marco teórico. Buena parte de la interpretación de los resultados se relegará a la sección de discusión y conclusiones.

Ejemplo de caso de correlaciones entre evaluaciones

La siguiente experiencia ocurrió durante la labor docente de uno de los autores y fue una motivación inicial para realizar este estudio. Ocurrió con el examen del segundo corte de un grupo de la asignatura de Probabilidad, inmediatamente después de que comenzara el confinamiento. El examen del primer corte había sido netamente presencial y el grupo estaba constituido por 28 estudiantes, los cuales en su mayoría tenían experiencia de clases solo en modalidad presencial.

El examen del segundo corte fue diseñado en Moodle completamente por el docente. Todos los estudiantes tenían las mismas 20 preguntas y en el mismo orden. Estas tenían el mismo peso y eran de muy diversa índole y tipología; además, en su mayoría, tenían en su interior varios ítems. Esto significa que en cada pregunta había muy diversas maneras de equivocarse y el puntaje se vería afectado de forma distinta según los errores que se cometiesen. En atención a que los estudiantes apenas comenzaban a adaptarse a la situación de confinamiento, el docente decidió ser flexible con la presentación del examen y otorgar tres días en los cuales tendrían dos intentos para resolver el examen. La calificación se otorgaría con la puntuación más alta. Se decidió dar plena confianza a los estudiantes mediante una indicación en la que se establecía que esta actividad debía realizarse de manera completamente individual (figura 6.2).

inicialmente se había dicho que no se tomarían represalias. Se acordó entonces hacer una pequeña disminución a la nota de los involucrados en el grafo. Al final, quedó claro que era mejor tomarse en serio las indicaciones de trabajo individual, y que tal vez era un aspecto positivo de la pandemia que esa responsabilidad ahora recayera mucho más sobre los estudiantes.

Dada la experiencia con el grupo antes descrito, el docente intentó replicarla con otros grupos en los que también encontró correlaciones en los exámenes. Sin embargo, en estos el desenlace no fue el mismo. Aunque algunos estudiantes también admitieron haberse comunicado, otros respondieron (comprensiblemente, de ser una coincidencia) con una rotunda negación e indignación. Se requirió un buen tiempo para calmar la situación y el mensaje ético y pedagógico no se dio con tanta claridad. Es posible que en estas otras socializaciones no se haya manejado con igual cautela la explicación previa, o simplemente en la primera experiencia jugaron a favor circunstancias afortunadas (más estudiantes dispuestos a disculparse, ninguna correlación que fuese una simple coincidencia, etc.).

Después de la experiencia con los exámenes del segundo corte, el docente optó por realizar exámenes del tercer corte (finales) que fueran mucho más individualizados, con datos y escenarios aleatorios. También aumentó el número de respuestas numéricas abiertas. Por lo demás, se mantuvo la flexibilidad de horario y de número de intentos, así que el único cambio fue en que ahora cada estudiante se enfrentaba a un examen mucho más individualizado; en ese tercer corte, no se encontraron correlaciones entre exámenes. Además, las calificaciones disminuyeron en su promedio y aumentaron en su dispersión respecto de los resultados del segundo corte. Sin embargo, estos cambios en los resultados solo fueron verdaderamente significativos en el grupo que había mostrado la mayor red de correlaciones, cuyos datos se muestran en la figura 6.2.

La adaptación de los docentes al empleo de TIC para la evaluación

El choque de adaptación a la situación de emergencia no fue fuerte en varios de los docentes entrevistados, pues cuatro de los seis docentes reportan haber tenido una curva de aprendizaje que no fue tan difícil de sobrellevar. Solo dos de los seis profesores tenían poca experiencia en Moodle, los demás ya conocían la plataforma, pero tuvieron que intensificar su uso y aprender más aspectos de sus posibilidades (generación de preguntas aleatorias, preguntas calculadas, etc.). Un docente alcanzó a aprender a usar el paquete *exams* del lenguaje de programación R (Zeileis et al., 2014), mientras que otros profesores solo pudieron conocer esta herramienta después de acabado el semestre 2020-1. Esta herramienta resuelve uno de los problemas fundamentales de Moodle en asignaturas de Estadística y Probabilidad: sus funciones matemáticas son muy limitadas; por ejemplo, no contiene funciones de probabilidad, lo cual es una ausencia importante.³ Tres de los docentes ya estaban familiarizados también con el lenguaje LaTeX que se usa para escribir fórmulas matemáticas en Moodle.

³ Además, este paquete facilita la generación variada y automática de cientos de preguntas distintas desde el punto de vista de enunciados y valores.

Los docentes reportan que la preparación de los exámenes bien podría tardar entre uno o dos días debido a toda esta curva de aprendizaje, incluso la fase de rectificación de errores. Aun así, ocasionalmente se encontraron errores durante la aplicación de las pruebas. También reportan que en muchos casos tuvieron que usar las herramientas sin poder profundizar en las posibilidades. En el semestre 2020-2, reportan que ahora han podido usar las herramientas con mayor claridad en lo que se puede hacer.

Debido a que la mayoría de las pruebas se obtuvieron con calificación automática, los docentes reportan que el mayor tiempo que tardaron en componerlas se compensó en buena medida con la gran facilidad del proceso de calificación y procesamiento de notas.

El problema de la confiabilidad

En el desarrollo del caso al inicio de esta sección, se narra en detalle una experiencia en que se pudo evidenciar que no siempre los estudiantes cumplieron con el compromiso de trabajo individual que había solicitado el docente. Tres de los docentes tuvieron esta actitud de partir de la buena fe de los estudiantes, aunque todos discutieron con sus grupos las implicaciones éticas de no cumplir con dicho compromiso, por ejemplo, que habría un desequilibrio en el valor de los resultados de los estudiantes que sí lo cumplieron con los que no. Los otros tres docentes decidieron diseñar los exámenes desde el principio asumiendo que no podían confiar en un pacto de honor. La estrategia fue entonces pensar los exámenes lo más individualizados posibles, en que incluso si los estudiantes se comunicaran se requería de buen manejo del tema para recibir ayuda. En el tercer corte, esta estrategia de sospecha fue generalizada; sin embargo, tres de los docentes reportan sospechas de otra índole: suplantación e, incluso, pago por colaboración en los exámenes. Otro docente notó que había exámenes demasiado buenos desde el primer intento, entonces decidió pedir sustentación en clase de los ejercicios de forma aleatoria, aunque también teniendo en mente los casos más sospechosos (resultados demasiado buenos en un solo intento). Esta y otras discusiones en que se estableció una presión ética entre los estudiantes parecen haber tenido efecto en los exámenes del tercer corte, al menos parcialmente.

En general, en especial en los exámenes del segundo corte, los docentes notaron que había más resultados con alta calificación respecto de cursos anteriores, y tienen varias sospechas de un comportamiento deshonesto. Sin embargo, debido a que difícilmente se podrían mostrar evidencias de esta deshonestidad, decidieron aceptar los resultados como fueron obtenidos, dejando que la responsabilidad de la confiabilidad recayese completamente sobre los estudiantes. En la sección de discusión, se ampliará más sobre si el comportamiento deshonesto es lo único que se puede pensar al explicar la mejora en los resultados de las calificaciones.

Learning analytics

Dos de los docentes manifestaron que solo usaron los datos de evaluación para reportar la evaluación sumatoria y comparar los resultados con semestres anteriores.

Los demás docentes al menos aprovecharon los datos para explicar los puntos con peores resultados en la retroalimentación, y así reforzar algunas debilidades encontradas en la evaluación. Los docentes también reportan que tenían más facilidad de analizar los resultados visualmente, por ejemplo, mediante el histograma automático de Moodle.

Solo hubo dos docentes que reportaron un uso de los datos más especializado. El caso de un docente que empleó datos para analizar la comunicación entre los estudiantes mediante correlaciones ya se detalló antes. El otro caso es el de un docente que decidió ver cómo se desarrollaban los exámenes en tiempo real, dado que tenían un número ilimitado de intentos y el examen se daba por una ventana de tiempo de varios días. Gracias a esto el docente pudo apreciar mejor el comportamiento de los estudiantes: cómo algunos se quedaban con un resultado bajo sin intentar más, otros en cambio continuaban intentando mejorar sus resultados y los demás obtenían muy buenos resultados sin mayores intentos.

Estructura y resultados de la evaluación

Todos los docentes consideraron tener más de un intento en la evaluación: cuatro docentes permitieron dos intentos, un docente tres intentos y otro docente intentos ilimitados. La gran mayoría de los exámenes fueron completamente asincrónicos, en una ventana de tiempo que variaba entre dos y tres días. Solo un docente reporta que prefirió usar un intento sincrónico (cuya nota tiene más peso, entre el 70 y el 85 %), y un intento asincrónico con una ventana de tiempo de algunos días en que se trataba de compensar los errores. El caso de este último docente también es el único con calificación ponderada, los demás docentes se basaron en el intento con mejor calificación.

La tipificación de las preguntas fue en general variada (selección múltiple, emparejamiento, calculada aleatoria, etc.), y fue fruto del proceso de aprendizaje de los docentes sobre la plataforma. Ninguno de los docentes utilizó evaluación adaptativa, todos usaron la escala numérica sobre 5,0 y no se empleó ni autoevaluación ni evaluación por pares. Solo uno de los docentes no usó completa aleatoriedad y esto solo ocurrió en el examen del segundo corte (caso de estudio de correlaciones).

Los resultados de los exámenes son variados. Ya se mencionó que se encontró una tendencia de más resultados con alta calificación comparado con la modalidad presencial tradicional. Sin embargo, esto no quiere decir que en promedio los resultados fueron mejores. Los docentes también notaron cierta tendencia a resultados muy bajos por parte de algunos estudiantes. Al respecto, los docentes afirman que tuvieron estudiantes que manifestaban estar agotados por el confinamiento y otros que se conformaban con un resultado mediocre en sus intentos.

De la presencialidad a la virtualidad

Solo hubo un caso de un docente que decidió eliminar los exámenes por completo y en cambio usar exposiciones en clase. Esto solo lo hizo en un grupo pequeño y fue

de una asignatura de la que tenía un solo curso. Debido a que no se acostumbra en la evaluación por examen, ningún docente empleó una rúbrica para estas actividades, aunque sí reportan haber empleado una para otras actividades como los trabajos grupales. Respecto de la retroalimentación, los docentes reportan que se hizo de una manera parecida a la que llevaban haciendo en la modalidad presencial: explicando puntos del examen a petición de los estudiantes o porque habían tenido bajos resultados o compartiendo archivos de solución del examen.

En general, los profesores manifestaron ser conscientes de que el diseño del examen debía considerar que los estudiantes tenían a disposición todo tipo de materiales: libros de texto, apuntes, archivos de clase, videos de clase, etc. Así que preguntas de simple reemplazo o conocimiento de consulta fácil no eran una opción. Esto requirió la elaboración de preguntas que requiriesen más análisis e interpretación, que desarrollaran los conocimientos más allá de la simple memoria o mecanización de procedimientos. Los docentes reportan que este es un aspecto positivo que la emergencia de la pandemia los obligó a desarrollar, toda vez que estas preguntas más elaboradas están mucho mejor alineadas con los objetivos de enseñanza y aprendizaje de las asignaturas. Otra ventaja que notaron los docentes en la evaluación a distancia fue que la presencia de la tecnología les permitía a los estudiantes explicar sus dudas con más detalles (al usar plantillas de cálculo, por ejemplo), lo que le facilitaba al docente explicar dónde estaba el error.

Equidad y barreras tecnológicas

Todos los docentes reportan haber acompañado a los estudiantes lo mejor posible durante la duración de los exámenes, lo cual se hizo en Moodle. También cuatro de los docentes reportan que pudieron familiarizar a los estudiantes con su uso gracias a otras actividades menores como *quizzes*. Las dificultades técnicas reportadas por los estudiantes fueron pocas y se pudieron compensar con facilidad, dado que había más de un intento y una ventana de tiempo relativamente amplia. Los docentes también reportan haber dedicado un buen tiempo (bastante más del habitual) a dar indicaciones detalladas de cómo resolver el examen. Entre los detalles que tuvieron que explicarse, estuvieron los márgenes de error y precisión de las respuestas numéricas, comportamiento de los intentos respecto de los intentos anteriores, entre otros.

Gracias a la flexibilidad de tiempo, pensada justamente por las diferencias de disponibilidad, las solicitudes de supletorios se redujeron considerablemente respecto de semestres anteriores y se pudieron manejar con facilidad. En todos los casos los supletorios fueron exámenes en Moodle muy similares o idénticos al que se debía suplir, pero en una versión aleatoria distinta. Ningún examen se suplió mediante trabajos u otras actividades, puesto que se necesitaba garantizar el trato equitativo. Tampoco se emplearon preguntas que requiriesen una apreciación subjetiva por el docente.

Tres docentes decidieron usar bases de datos en sus exámenes, y notaron que esto les daba la oportunidad de evaluar habilidades más prácticas de análisis. No obstante, uno de esos docentes decidió no volver a usar tales problemas porque notó un desempeño muy disparaje entre los estudiantes, lo que le hacía sospechar que había una diferencia de entrada injusta en este tipo de habilidades.

Discusión

Un aspecto positivo que se puede resaltar de las experiencias relatadas es la familiaridad tecnológica que tenían los docentes, sumada a la experiencia en la modalidad virtual que todos los docentes tenían. Esto disminuyó considerablemente el choque de adaptación tecnológica, el cual pudo ser mucho mayor para docentes de otras áreas; sin embargo, reportan que usaron las herramientas tecnológicas sin poder profundizar mucho en todas sus posibilidades, es decir, fue un aprendizaje con urgencia.

Otro aspecto positivo es que se pudo disponer de otras formas de observar y analizar las actividades evaluativas (*learning analytics*). Sin la mediación tecnológica, no habría sido posible fijarse en los detalles de tantos exámenes a la vez, ya sean sus correlaciones o tiempos de dedicación y presentación. Respecto del caso de análisis de correlaciones, si bien las técnicas de *learning analytics* seguramente podrían incluir esta estrategia en sus posibilidades (Martin y Ndoye, 2016), la experiencia relatada demostró ser única como para merecer su narración detallada. En general, el análisis de datos de evaluación podría haber sido mucho más extenso. Es una lástima que la exploración de estas posibilidades de análisis de datos solo haya sido hecha por dos docentes y con objetivos muy específicos. Hay muchas otras formas de analizar los datos de evaluación que no fueron exploradas por los docentes en el estudio (Quiroga, 2018). Este aspecto por mejorar es parte del Proyecto Educativo Institucional del Politécnico Grancolombiano (2020), pues en él se establece como prioridad “el uso sistemático de los datos para monitorear el progreso de los estudiantes, evaluar la efectividad de estrategias de enseñanza-aprendizaje y anticiparse a situaciones que afecten negativamente el logro académico”.

Un resultado con pros y contras fue la flexibilidad que debió otorgarse para evitar que las fallas técnicas y otras barreras no representaran mayores problemas. Por un lado, los docentes reportan que los estudiantes tuvieron un espacio más relajado para presentar el examen, sin la tensión de la presencialidad sincrónica y vigilada, resultado anticipado por Woldeab y Brothen (2019). Además, los exámenes tuvieron que ser diseñados con elementos más analíticos e interpretativos, lo cual también es positivo. En contraste, algunos docentes del estudio percibieron que la modalidad de intentos no benefició a todos los estudiantes por igual, pues algunos aprovecharon más intentos que otros, tal vez porque disponían de mejores posibilidades de acceso. Esta interpretación no es la única posible, pues otro docente percibió el uso de varios intentos como indicio del grado de compromiso del estudiante con la actividad eva-

luativa. Es posible que ambos puntos de vista tengan algo de razón.

Otro punto álgido y ambiguo ha sido la confiabilidad de los resultados de la evaluación. Esta fue una de las preocupaciones principales de todos los docentes y coincide en otros estudios sobre evaluación en línea durante la pandemia (Butler-Henderson y Crawford, 2020; Guangul et al., 2020). Los docentes tienen evidencias de que hubo comportamiento deshonesto y manifiestan que es uno de los aspectos que hay que pensar mucho más sobre las evaluaciones a distancia. Sin embargo, la deshonestidad no es la única explicación posible del mayor número de resultados positivos. En su estudio, González et al. (2020) encontraron que hubo una mejora en los resultados de los estudiantes en la evaluación a distancia, pero en sus conclusiones está que esto no se debe a un comportamiento deshonesto, en cambio, encontraron que se debe principalmente a la nueva metodología de aprendizaje con disponibilidad de gran cantidad y tipo de material educativo durante el examen y la preparación previa a este, incluidos más videos de clase, contenidos multimedia, entre otros. Estos investigadores también especulan que puede haber un nuevo sentido de responsabilidad en la situación de crisis por los estudiantes. Este último comentario realza la otra cara del problema de confiabilidad: no es del todo negativo empoderar al estudiante con responsabilidades éticas en sus evaluaciones; por el contrario, se puede ver como un acto de respeto y de reconocimiento de autonomía.

Otro de los puntos que se podrían mejorar es el hecho de que se usó una gama muy limitada de actividades evaluativas. El modelo de evaluación preponderante fue el examen sistemático, tipificado, cuantificado, calificado automáticamente, no adaptativo y con múltiples intentos. Solo hubo un caso de demostración/exposición y esto está bastante lejos de la variedad propuesta en la literatura (García-Peñalvo et al., 2020; Guangul et al., 2020). Incluso, limitándose a una nota que correspondía a un examen, se pudo considerar más variedad en las estrategias evaluativas.

Conclusiones

Se aportó una visión a pequeña escala de las vicisitudes que experimentaron seis docentes durante el aislamiento preventivo a la hora de continuar con su plan de exámenes de las asignaturas de Probabilidad y Estadística. Su carácter micro, descriptivo y narrativo permite ver en detalle la complejidad de las decisiones que tuvieron que tomar los docentes y tener una visión exacta de la labor docente puesta en práctica. El aporte de la investigación narrativa suele ser esencialmente ese: al compartir estas experiencias y examinar los aciertos y desaciertos, los docentes aportan una referencia práctica de la labor docente (Crisp et al., 2020; Elçi y Devran, 2014). Por otro lado, este trabajo aporta un modelo teórico actualizado sobre las opiniones que se deberían tener a la hora de diseñar exámenes en línea, en especial en un grupo de estudiantes que viene de la presencialidad.

Se tienen, no obstante, limitaciones notorias: no se trata de un estudio del que se puedan extraer tendencias demasiado generales por varias razones. En primer lugar, los actores estudiados (seis docentes) son muy pocos. Además, las asignaturas fueron de un área cuantitativa específica y se dieron solo en una institución de educación superior (IES) colombiana en un periodo determinado. Estudios posteriores podrían complementar los resultados empíricos a pequeña escala con muestras más amplias, otros tipos de asignatura, otros niveles de educación, otras instituciones, etc.

Referencias

- Barberà, E. (2016). Aportaciones de la tecnología a la e-evaluación. *Revista de Educación a Distancia*, 50. <https://revistas.um.es/red/article/view/270811>
- Brusilovsky, P. y Miller, P. (1999). Web-based testing for distance education. En *WebNet World Conference on the WWW and Internet* (pp. 149-154). Association for the Advancement of Computing in Education.
- Burlak, G. N., Hernández, J., Ochoa, A. y Muñoz, J. (2006). *The use of data mining to determine cheating in online student assessment* [ponencia]. Electronics, Robotics and Automotive Mechanics Conference, Cuernavaca, México. DOI: 10.1109/CERMA.2006.91
- Butler-Henderson, K. y Crawford, J. (2020). A systematic review of online examinations: A pedagogical innovation for scalable authentication and integrity. *Computers & Education*, 159, 104024. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104024>
- Carter, K. (1993). The place of story in the study of teaching and teacher education. *Educational Researcher*, 2(1), 5-12. <https://doi.org/10.3102/0013189X022001005>
- Crisp, K., Shaw, S. y Bramley, T. (2020). Should we be banking on it? Exploring potential issues in the use of 'item' banking with structured examination questions. *Assessment in Education: Principles, Policy y Practice*, 27(6), 655-669. <https://doi.org/10.1080/0969594X.2020.1827220>
- Dorrego, E. (2006). Educación a distancia y evaluación del aprendizaje. *Revista de Educación a Distancia*, 50. <https://revistas.um.es/red/article/view/271241>
- Draaijer, S. y van Klaveren, C. (2017). The impact of fraudulent behavior on the usefulness of learning analytics applications: The case of question and answer sharing with medium-stakes online quizzing in higher education. En J. Vanthienen y K. de Witte (eds.), *Data Analytics applications in education* (pp. 83-102). Auerbach Publications. <https://doi.org/10.4324/9781315154145>
- Elçi, A. y Devran, B. Ç. (2014). A narrative research approach: The experiences of social media support in higher education. En P. Zaphiris y A. Ioannou (eds.), *International Conference on Learning and Collaboration Technologies* (pp. 36-42). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-07482-5_4
- García-Peñalvo, F. J., Corell, A., Abella-García, V. y Grande, M. (2020). La evaluación online en la educación superior en tiempos de la covid-19. *Education in the Knowledge Society*, 21(12). <https://repositorio.grial.eu/handle/grial/2010>
- Glennie, E. J., Charles, K. J. y Rice, O.N. (2017). Teacher logs: A tool for gaining a comprehensive understanding of classroom practices. *Science Educator*, 25(2), 88-96. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1132090>
- González, T., de la Rubia, M. A., Hincz, K.P., Comas-López, M., Subirats, L., Fort, S. y Sacha, G. M. (2020). Influence of covid-19 confinement on students' performance in higher education. *PLoS ONE*, 15(10), e0239490. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0239490>
- Guangul, F. M., Suhail, A. H., Khalit, M. I. y Khidhir, B. A. (2020). Challenges of remote assessment in higher education in the context of covid-19: A case study of Middle East College. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 32, 519-535. <https://doi.org/10.1007/s11092-020-09340-w>
- Kühbeck, F., Berberat, P. O., Engelhardt, S. y Sarikas, A. (2019). Correlation of online assessment parameters with summative exam performance in undergraduate medical education of pharmacology: A prospective cohort study. *BMC Medical Education*, 19. <https://doi.org/10.1186/s12909-019-1814-5>
- Martin, F. y Ndoye, A. (2016). Using learning analytics to assess student learning in online courses. *Journal of University Teaching & Learning Practice*, 13(3). <https://ro.uow.edu.au/jutlp/vol13/iss3/7/>
- Mendieta, J. A. (2013). Narrative research: An alternative approach to study language teaching and learning. *Folios*, 37, 135-147. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-48702013000100009&script=sci_arttext&tlng=en
- Moen, T. (2006). Reflections on the narrative research approach. *International Journal of Qualitative Methods*, 5(4), 56-69. <https://doi.org/10.1177/160940690600500405>
- Norman Acevedo, E. (2018). *Rompiendo barreras: 10 años de la educación virtual en el Politécnico Granacolombiano*. Politécnico Granacolombiano. <https://alejandria.poligran.edu.co/handle/10823/1146>
- Norman Acevedo, E. y Daza Orozco, C. E. (2020). Construcción de contenidos para la enseñanza virtual: retos coyunturales en el confinamiento. *Panorama*, 14(27). <https://doi.org/10.15765/pnrm.v14i27.1517>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2020). *Remote online exams in higher education during the covid-19 crisis*. <https://www.oecd.org/education/remote-online-exams-in-higher-education-during-the-covid-19-crisis-f53e2177-en.htm>
- Politécnico Granacolombiano. (2020). *Proyecto Educativo Institucional*. <https://alejandria.poligran.edu.co/handle/10823/2590>
- Quesada Castillo, R. (2006). Evaluación del aprendizaje en la educación a distancia. *Revista de Educación a Distancia*. <https://revistas.um.es/red/article/view/24291>
- Quiroga Cubides, A. F. (2018). *Learning analytics: estado actual*. En N. Arias Velandia (ed.), *Comunicación, redes, aprendizaje y desarrollo institucional y social* (pp. 257-273). Politécnico Granacolombiano. <https://alejandria.poligran.edu.co/handle/10823/1191>
- Rahim, A. F. A. (2020). Guidelines for online assessment in emergency remote teaching during the covid-19 pandemic. *Education in Medicine Journal*, 12(2), 59-68. <https://doi.org/10.21315/eimj2020.12.2.6>
- Richardson, V. (2001). Teaching: Trends in research. En *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences* (pp. 15483-15487). Oxford.
- Severo Santos, J. (2006). Avaliação no ensino a distância. *Revista Iberoamericana de Educación*, 38(4). <https://doi.org/10.35362/rie3842645>
- Sierra Varón, C. A. (2012). *Educación virtual, aprendizaje autónomo y construcción de conocimiento*. Politécnico Granacolombiano. <https://alejandria.poligran.edu.co/handle/10823/800>

- Zeileis, A., Umlauf, N. y Leisch, F. (2014). Flexible generation of e-learning exams in R: Moodle quizzes, OLAT assessments, and beyond. *Journal of Statistical Software*, 58(i01). <http://hdl.handle.net/10.18637/jss.v058.i01>
- Walpole R. E., Myers R. H., Myers, S. L. y Ye, K. (2012). *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias*. (9.ª ed). Pearson.
- Woldeab, D. y Brothen, T. (2019). 21st Century Assessment: online proctoring, test anxiety, and student performance. *International Journal of E-Learning y Distance Education*, 34(1). <http://www.ijede.ca/index.php/jde/article/view/1106>
- Woldeab, D., Lindsay, T. y Brothen, T. (2017). Under the watchful eye of online proctoring. En I. D. Alexander y R. K. Poch (eds.), *Innovative learning and teaching: Experiments across the disciplines* (pp. 152-165). University of Minnesota. <https://open.lib.umn.edu/innovativeteaching/chapter/under-the-watchful-eye-of-online-proctoring/>

7

QUINTA MUESTRA DE
PROYECTOS DE DISEÑO:

UNA EXPERIENCIA DE DIVULGACIÓN DEL CONOCIMIENTO EN REDES SOCIALES

Fifth Exhibition of Design Projects, an
experience knowledge dissemination
in social networks

Elizabeth Montoya Vélez
emontoya@poligran.edu.co

Leonardo Páez Vanegas
leopaezv@poligran.edu.co

Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano
Colombia

Resumen

Se pretende evidenciar el trabajo desarrollado por los estudiantes y docentes de la Escuela de Diseño del Politécnico Grancolombiano Sede Medellín durante los meses de confinamiento, resultado de la emergencia sanitaria derivada de la covid-19. Lo anterior mediante un proceso de documentación de los proyectos seleccionados para la muestra a fin de demostrar los resultados alcanzados desde la actividad proyectual por los estudiantes y cómo los docentes a pesar de los límites impuestos por la cuarentena lograron resolver las actividades prácticas inherentes a las asignaturas de diseño. Este artículo se aborda mediante un proceso de investigación mixta de tipo descriptivo para realizar un análisis del trabajo desarrollado por los estudiantes y docentes de la Escuela de Diseño durante los meses de confinamiento, así como su impacto derivado de su divulgación a través de las redes sociales. Se pretende evidenciar a partir del análisis de estadísticas y encuestas las interacciones con usuarios generadas en las redes sociales para consolidar impactos cualitativos y cuantitativos, resultado de la Quinta Muestra de Proyectos de Diseño.

Palabras clave:

Diseño; virtualidad; redes sociales; Instagram; exposición

Introducción

Desde 2018 se realiza la muestra semestral de proyectos de la Escuela de Diseño, en la cual se exhiben los resultados obtenidos por los estudiantes en las asignaturas de los programas que la integran: Diseño Gráfico, Diseño Industrial y Diseño de Modas. Tradicionalmente, esta muestra se ha llevado a cabo de manera física, ocupando los espacios disponibles en la institución y privilegiando de manera casi exclusiva la selección de artefactos tangibles, sin considerar otros escenarios de visibilidad para este tipo de productos y actividades.

Usualmente, la muestra albergaba proyectos clasificados de acuerdo con las asignaturas a las cuales correspondían y su límite lo imponía el espacio destinado para la instalación de la muestra. En atención a la ubicación del campus principal, su visibilidad estaba circunscrita a los estudiantes de la Escuela de Diseño y algunos de otros programas que la visitaban gracias a la divulgación previa a la inauguración y el contacto con público externo tradicionalmente era muy reducido.

A partir del 16 de marzo de 2020, con el inicio del confinamiento, todas las actividades académicas tuvieron que trasladarse al escenario de la virtualidad, y docentes y estudiantes iniciaron un repentino proceso de adaptación a las plataformas virtuales, tratando de dar continuidad a las actividades que inicialmente se habían proyectado para la presencialidad. Este proceso que para muchos se consideró temporal supuso para los docentes hacer ajustes a sus metodologías, mientras se autorizaba el regreso a las aulas. Sin embargo, con el paso del tiempo y con la evolución de los acontecimientos, el retorno a la presencialidad se hizo cada vez menos probable. Ante este panorama, los docentes optaron por darles un mayor alcance a esas metodologías y afinar cada vez más sus didácticas para proyectar sus asignaturas hasta el final del semestre, renunciando a la posibilidad del retorno al escenario de la práctica real. De esta manera, encontramos dos grandes obstáculos que debieron sortearse: el primero la virtualidad misma con las dificultades que supuso ese tránsito abrupto y el segundo el confinamiento mismo que impedía tanto a docentes como a estudiantes acceder a muchos de los recursos necesarios para materializar bocetos, maquetas, prototipos y, en general, toda clase de artefactos característicos del quehacer proyectual de las asignaturas de diseño.

De la misma manera en que muchos docentes tuvieron que adecuar sus metodologías didácticas a esta nueva realidad, se planteó la continuidad de esta actividad tomando como marco las limitaciones derivadas de la pandemia, pero también las oportunidades que podían ofrecer los medios digitales y, en especial, las redes sociales en cuanto a la visibilidad de los proyectos. Así fue como nació el proyecto Quinta Muestra de Proyectos de Diseño, cuyo propósito principal fue documentar y dejar evidencia de los resultados obtenidos por los estudiantes con el acompañamiento de sus docentes durante este periodo de confinamiento. Asimismo, se proyectó como una gran oportunidad para expandir el alcance de la muestra de proyectos de diseño de la

Escuela de Diseño gracias al efecto multiplicador de estas plataformas en las cuales su impacto y relevancia tendría una resonancia inédita para la muestra de proyectos. Para dar cuerpo a esta nueva versión de la muestra, se escogió Instagram, en atención no solo a su gran arraigo entre el universo de jóvenes que integran nuestra comunidad académica, sino también a las posibilidades y dinámicas que ofrece frente a las necesidades propias de la tipología de los artefactos a exhibir. En ese sentido, tal como lo afirma De Casas et al. (2018), “Instagram como red social se convierte en ese universo narrativo, donde los usuarios comparten y producen contenido audiovisual y que más tarde es expandido por la Red” (p. 45).

Sin duda, el impacto desde el punto de vista de la visibilidad estaría garantizado dado el poder comunicativo que las redes sociales han cobrado en los ecosistemas virtuales donde se integran, según Scolari (2008, P. 65), “procesos de intercambio, producción y consumo simbólico que se desarrollan en un entorno caracterizado por una gran cantidad de sujetos, medios y lenguajes interconectados tecnológicamente de manera reticular entre sí”. A este factor es importante agregar los datos estimados de usuarios en Colombia de Instagram, que a enero de 2020 superan los 12 millones de usuarios y representan el 29 % de la población activa en redes sociales de entre 16 y 64 años (Medina, 2020). Este hecho sitúa a Instagram como un escenario propicio en el que la audiencia abarca población de estudiantes actuales de los programas de diseño del Politécnico Grancolombiano, y trasciende el escenario de la población interna de la institución, que, en general, ha sido el público asistente a la socialización de los proyectos de diseño junto con público invitado.

La Quinta Muestra de Proyectos de Diseño ha permitido llegar a una audiencia más amplia gracias a las posibilidades que ofrece la plataforma como el uso de *hashtags* que permite realizar etiquetas al contenido publicado para propiciar un mayor alcance de usuarios en temas específicos, la categorización del contenido mediante historias destacadas y un espacio de interacción en una comunidad digital mediante una narrativa no lineal consolidada por categorías de contenido.

Metodología

Toda vez que buena parte de los proyectos desarrollados en los programas que integran la Escuela de Diseño se inscriben en la investigación creación, dado que surgen como respuesta a preguntas de investigación mediadas por experiencias de tipo creativo, las muestras de proyectos en sí mismas representan una práctica estratégica en el componente investigativo de la Escuela de Diseño y sus programas.

De esta manera, dada la necesidad de continuar haciendo visibles los resultados de las asignaturas de los programas de diseño del Politécnico Grancolombiano y ante la nueva realidad que se ha transitado en 2020, así como la incertidumbre que se proyecta para el futuro, la exploración de nuevos escenarios que permitan no solo

continuar con esta práctica, sino también expandir sus posibilidades y alcances se hace indispensable, incluso más allá de la superación de esta emergencia.

A partir de este análisis, se pretende consolidar mediante un proceso de investigación mixta de tipo descriptivo un análisis del proceso de divulgación del trabajo desarrollado por los estudiantes y docentes de la Escuela de Diseño durante los meses de confinamiento como producto de la emergencia sanitaria derivada de la covid-19 y su impacto en la divulgación en redes sociales. Esto último como producto de un proceso que se inicia con una curaduría entre los docentes que permite seleccionar proyectos desarrollados por estudiantes que según su calidad técnica y creativa son escogidos para figurar en esta red, excepto aquellos que presentan deficiencias técnicas, falta de rigor en la composición de imágenes, aplicación de dimensiones y formatos de archivos de imagen que no corresponden a los requerimientos dados para tal fin, inexistencia de datos de autoría para divulgación en redes sociales, entre otras. Posteriormente, se concretará mediante el análisis de métricas y aplicación de encuestas el impacto obtenido en el proceso de divulgación en redes sociales.

Recolección y selección de proyectos a exponer

Una vez se tomó la decisión de llevar a cabo la muestra de proyectos mediada por Instagram, se envió a los docentes de los tres programas de la Escuela de Diseño un documento en el cual se definían algunos parámetros de orden técnico para la inclusión de los proyectos seleccionados. Este último aspecto es de vital importancia, toda vez que tradicionalmente la muestra ha servido también como un reconocimiento a los mejores proyectos y en tal virtud, los profesores titulares de las asignaturas llevan a cabo una curaduría ajustada a los parámetros establecidos de acuerdo con sus procesos evaluativos. La curaduría se apoya metodológicamente en ese lugar común que es la formación proyectual, para la educación en las áreas del diseño y a través de la cual se favorecen espacios para la apropiación, aplicación y experimentación a partir de los conceptos propios de las diferentes áreas del diseño, permitiendo la materialización de soluciones pertinentes a los contextos propuestos. De esta manera, la muestra de proyectos privilegia esta forma de apropiación del conocimiento aplicada, incluso, en asignaturas cuyo contenido marcadamente teórico también permite la incorporación de la práctica proyectual.

Entre las indicaciones suministradas a los docentes, se solicitó una ficha técnica para cada una de las piezas seleccionadas, en la cual se pudieran identificar la asignatura a la que correspondía el proyecto, el programa, el autor y, por supuesto, el docente responsable, a fin de elaborar una clasificación mediante la cual se pudiera llevar a cabo una correcta curaduría de la muestra, respetando lo correspondiente a derechos de autor. De acuerdo con esto, se definieron las siguientes categorías, a partir de las cuales se clasificaron y organizaron todos los proyectos participantes:

- **Materiales y procesos.** Vincula todos aquellos proyectos correspondientes a asignaturas en las cuales se privilegia el desarrollo de competencias relacionadas con procesos productivos, como la Línea de Procesos y Materiales de Diseño Industrial, el Área de Procesos de Producción Gráfica en Diseño Figura y la Línea de Patronaje y Confección, Tejidos y Estampación en el programa de Diseño de Modas. Es una categoría de especial importancia, ya que en ella se reconoce el trabajo hecho en las asignaturas que comprenden líneas de desarrollo que se extienden a través de varios semestres y también le dan un significativo perfil a los programas de la Escuela de Diseño.
- **Vestuario y accesorios.** Abarca específicamente productos desarrollados en el programa de Diseño de Modas en ambas modalidades de desarrollo de producto. Es una de las pocas categorías que se relacionan de manera exclusiva con uno de los programas de la Escuela de Diseño, sin perjuicio de incluir algún proyecto que se desarrolle en asignaturas de otro programa. Aunque la creación de esta categoría supuso un sesgo, dejaba abierta la oportunidad para la participación de estudiantes y asignaturas de otros programas, situación que a la postre no se dio.
- **Editorial.** Agrupa proyectos cuya materialización esté vinculada con los medios editoriales con un enfoque más ligado al proceso creativo y comunicativo que al productivo. De esa manera, en esta categoría, podrían inscribirse en general aquellos productos representados en publicaciones periódicas y no periódicas, impresas o digitales. Por su naturaleza, es una categoría más relacionada con el diseño gráfico, aunque al igual que otras permitía la interacción con productos desarrollados en otros programas.
- **Representación.** Incluye proyectos de las áreas de Comunicación y Expresión Gráfica, ya sea como parte del componente transversal de la Escuela de Diseño o de asignaturas diferenciales de cada uno de los programas que aborden el problema de la representación visual desde diferentes perspectivas. En esta pueden inscribirse proyectos de áreas transversales como dibujo y perspectiva, dibujo de figura humana, o más específicas como la Línea de Ilustración del programa de Diseño Figura; la Línea de Figurín de Diseño de Modas y las asignaturas de Expresión y Modelado 3D del programa de Diseño Industrial.
- **Identidad de marca.** Recoge todos aquellos proyectos que desde el área gráfica evidencien un desarrollo de conceptos de identidad aplicada a diferentes productos de diseño. En esta categoría, se reúnen principalmente proyectos de identidad visual, diseño publicitario y diseño de empaques.
- **Producto.** Es la categoría que más variedad representa en la muestra, toda vez que acoge de manera transversal una gran cantidad de proyectos desarrollados, en especial en los programas de Diseño Industrial y Diseño Gráfico, como es el caso de aquellos creados en asignaturas como Modelos y Prototipos, Marketing en Diseño y Administración de Proyectos de Diseño o Diseño para la Web.

- **Historia.** Abarca proyectos cuyo eje principal sea el reconocimiento de la teoría e historia del diseño, así como los aspectos derivados del impacto cultural del diseño en diferentes entornos. A esta categoría corresponden proyectos creados en asignaturas como Historia del Diseño Industrial, Historia del Diseño Figura o Historia del Traje.
- **Fundamentos.** En esta categoría, se recogieron todos los proyectos desarrollados por estudiantes de los primeros semestres de cada uno de los programas. Es una de las categorías más transversales de la muestra, ya que acoge asignaturas comunes para los tres programas y para algunos de otras escuelas como Taller de Diseño I y II.
- **Animación.** Comprende varios de los proyectos realizados por estudiantes de los programas de Diseño Gráfico y Diseño Industrial, en áreas de Animación 2D y 3D. Para esta categoría, se espera la mayor cantidad de documentos en formato audiovisual.
- **Fotografía.** Si bien los programas de la Escuela de Diseño no cuentan con líneas de profundización en fotografía, se incluyó esta para darles un espacio a los talleres de fotografía, componente transversal de sus programas, así como a los proyectos fotográficos del énfasis de fotografía del programa de Medios Audiovisuales, cuya gestión y coordinación hace parte de la misma escuela.

Si bien inicialmente se consideró la posibilidad de clasificar los proyectos de acuerdo con el programa al cual correspondía la asignatura, para enriquecer el carácter multidisciplinar del ejercicio, se optó por definir estas diez categorías que abarcan todos los posibles desarrollos que podían darse en la muestra. Esta clasificación fue el sello identificador de esta primera muestra virtual, y aunque permitió contar con un criterio válido para la organización de los proyectos, con el paso del tiempo generó diversas reacciones entre quienes vieron más conveniente ordenar la muestra en tres categorías iniciales asociadas a los tres programas, y a partir de esto dividir por asignaturas como tradicionalmente se hizo en las muestras celebradas en presencialidad.

Posterior a la selección de proyectos, se creó una cuenta asociada como profesional en Instagram, para facilitar la recolección de datos estadísticos de participación de usuarios en la red. Además, se crea un perfil en Facebook para facilitar el proceso de publicación mediante Creator Studio con equipos de cómputo, dado que Instagram ha sido una aplicación de dispositivo móvil; sin embargo, al requerirse una publicación masiva, se convierte en un proceso dispendioso, por esto, en el proceso de vinculación que viene realizándose desde que Facebook adquirió Instagram, se han realizado procesos como Creator Studio que facilitan a grandes cuentas los procesos de divulgación de información. Si bien la cuenta asociada a la Quinta Muestra de Proyectos de Diseño no pretende ser una que busca la venta o promoción pagada de

publicaciones o de la cuenta en sí misma, herramientas como la utilizada proporcionan una mayor eficacia en la publicación y administración de información.

Recolección de datos para análisis de interacciones con usuarios

Posterior a la publicación de los proyectos de estudiantes de los programas de la Escuela de Diseño de las sedes Bogotá y Medellín del Politécnico Grancolombiano, para analizar los impactos generados en la divulgación, se realizó el proceso de recolección de estadísticas. A este respecto, se hizo uso del periodo de prueba de Iconosquare, espacio que posibilitó la recolección de datos de los últimos tres meses de la cuenta de las interacciones producidas por usuarios con los proyectos publicados. Este periodo de análisis entonces se estableció de las interacciones generadas entre el 9 y el 30 de julio, fechas en las que se fijó la publicación del contenido de la Quinta Muestra de Proyectos de Diseño y en las que la cuenta tuvo mayor número de interacciones.

En este sentido, Iconosquare proporciona a los usuarios registrados con cuentas de carácter profesional el análisis de estadísticas que arrojan visualización de datos generados de manera automatizada por la plataforma; sin embargo, en la metodología utilizada para el análisis de datos propuesto para este proyecto, se optó por la opción que ofrece Iconosquare para la descarga de archivos de Excel en extensión de archivo CSV con el detalle sistematizado de la información que posibilita la recopilación del dato numérico o estadístico preciso por publicación generada. Cabe resaltar que una publicación en Instagram puede contener desde una imagen asociada al proyecto hasta diez imágenes mediante el sistema de carrusel que permite cargar para visualización por desplazamiento horizontal en una misma publicación. Se obtuvieron 151 publicaciones de proyectos desarrollados por estudiantes, lo que no constituye el total de imágenes publicadas; su agrupación corresponde a imágenes asociadas a un mismo proyecto de estudiante que en su desarrollo plantea más de una imagen. De igual manera, en este análisis no se contabilizan los *grids* de separación o publicaciones generadas para la separación por categorías de publicación, lo que significó 191 publicaciones para 355 en la cuenta. Así, se recolectaron los siguientes datos para cada proyecto (tabla 7.1).

Tabla 7.1. Categorías de análisis por publicación

Categoría de análisis	Datos por analizar
Asignatura	Curso o materia que cursa un estudiante derivado del proyecto
Programa	Programa académico al que pertenece el estudiante
Proyecto	Nombre o tipología del ejercicio de clase desarrollado en el que el estudiante realiza una propuesta
Nombre docente	Docente que acompaña la asignatura
Nombre estudiante	Estudiante que realiza el proyecto
Nombre de la cuenta de Instagram del estudiante	Cuenta de usuario del estudiante que realiza el proyecto
Hashtags utilizados	Etiquetas utilizadas en la publicación para generar alcance
Categoría de publicación	Clasificación de la tipología del proyecto
<i>Likes</i>	Número de personas que generaron interacción o indican aprobación de la publicación
<i>Likes organic</i>	Número de personas que generaron interacción o indican aprobación de la publicación de manera natural
<i>Likes paid</i>	Número de personas que generaron interacción o indican aprobación de la publicación mediante pagos a usuarios para generar mayor alcance
<i>Comments</i>	Apreciación de usuarios acerca de la publicación
<i>Comments organic</i>	Apreciación de usuarios acerca de la publicación generados de manera natural
<i>Comments paid</i>	Apreciación de usuarios acerca de la publicación mediante pago para generar mayor alcance
<i>Saves</i>	Publicaciones guardadas por usuarios
<i>Impressions</i>	Número de visitas de usuarios a la publicación
<i>Impressions organic</i>	Número de visitas de usuarios a la publicación de manera natural

Categoría de análisis	Datos por analizar
<i>Impressions paid</i>	Número de visitas de usuarios a la publicación mediante pago para generar mayor alcance
<i>Video views</i>	Número de personas que visitan videos publicados
<i>Reach</i>	Número de personas a las que llegó la publicación mediante visualización en recorrido por la red social
<i>Reach organic</i>	Número de personas a las que llegó la publicación de manera natural
<i>Reach paid</i>	Número de personas a las que llegó la publicación mediante el pago para la promoción o divulgación de la publicación
<i>Reach rate</i>	Porcentaje de personas alcanzadas
<i>Reach rate organic</i>	Porcentaje de personas alcanzadas de manera natural
<i>Reach rate paid</i>	Porcentaje de personas alcanzadas mediante el pago para la promoción o divulgación de la publicación
<i>Engagement rate</i>	Porcentaje de participación de usuarios con la publicación
<i>Engagement rate organic</i>	Porcentaje de participación de usuarios con la publicación de manera natural
<i>Engagement rate paid</i>	Porcentaje de participación de usuarios con la publicación mediante el pago para la promoción o divulgación de la publicación
<i>Engagement on reach</i>	Porcentaje de retorno de usuarios a la publicación
<i>Engagement on reach organic</i>	Porcentaje de retorno de usuarios a la publicación de manera natural
<i>Engagement on reach paid</i>	Porcentaje de retorno de usuarios a la publicación mediante el pago para la promoción o divulgación de la publicación
<i>Number of tags</i>	Número de hashtags utilizados para generar alcance

Los datos arrojados por esta herramienta que sistematiza la información de la cuenta en Instagram para obtener los datos estadísticos se procesaron mediante Tableau, herramienta que posibilita el procesamiento para obtener una visualización de datos que pueda ser expresada con el análisis de las variables seleccionadas. En este sentido, para el análisis propuesto, se eligieron variables con la intención de recolectar datos que posibiliten una visualización desde la perspectiva académica que favorezca la comprensión de intereses de los usuarios en la red y sus interacciones con los proyectos y las categorías propuestos (tabla 7.2).

Tabla 7.2. Variables de análisis

Impressions para cada programa
Likes para cada programa
Impressions para cada proyecto: desglosado por nombre docente
Likes para cada proyecto: desglosado por nombre docente
Impressions y likes para cada nombre docente
Engagement on reach y likes para cada asignatura
Engagement on reach, impressions y reach para cada asignatura

De esta manera, se propone mediante el análisis de las variables reconocer los alcances de las publicaciones realizadas. En este sentido, se hará énfasis en las categorías *likes*, *engagement on reach*, *reach* e *impressions*; sus variaciones en me gusta orgánico, tasa de participación orgánica, alcance orgánico e impresiones orgánicas fueron descartadas toda vez que arrojan el mismo dato que los inicialmente mencionados y se excluyen de igual manera las variaciones de estas en los ítems me gusta pagado, tasa de participación pagada, alcances pagados e impresiones pagadas, dado que el contenido asociado a la cuenta no tiene promoción pagada para generar mayor alcance y los resultados obtenidos se derivaron de manera orgánica realizando posicionamiento del contenido mediante la asociación a hashtags, republicaciones de contenido y etiquetados en las publicaciones de los estudiantes participantes.

Aplicación de encuestas con estudiantes y docentes

Para evaluar el impacto generado en redes sociales en el proceso de divulgación de los contenidos, se aplicó una encuesta de percepción a la comunidad académica que de manera directa o indirecta participaron en la Quinta Muestra de Proyectos de Diseño, o bien como expositores, o bien solo como espectadores, así como de los aportes hechos mediante esta actividad. La participación en la encuesta se plantea de manera voluntaria, y se hace explícito en ella que no involucra ningún daño o peligro para su salud física o psicológica. Los datos obtenidos son de carácter confidencial, la identidad de los participantes estará disponible solo para el equipo investigativo y se mantendrá completamente confidencial. Los datos han sido tratados solo por los investigadores para su publicación que consolida la participación de los diferentes miembros de la comunidad universitaria y se presenta de manera global.

En este sentido, la encuesta recoge los siguientes datos de los participantes, y en ella se cuenta con la participación de docentes y estudiantes de la Escuela de Diseño indiferente si han sido o no seleccionados para presentar sus proyectos en la Quinta Muestra de Proyectos de Diseño, a fin de obtener un panorama de percepción más amplio (tabla 7.3).

Tabla 7.3. Datos recogidos en encuesta de percepción y variables de respuesta

Datos recogidos	Variable de respuesta
Correo electrónico	Respuesta escrita
Nombre	Respuesta escrita
Apellido	Respuesta escrita
Correo electrónico	Respuesta escrita
Sexo	Selección de respuesta: masculino, femenino
Edad	Selección de respuesta: 18-25, 26-35, 36-45, más de 46 años
Acepto las condiciones propuestas para esta investigación	Selección de respuesta: sí, no
¿Tuvo oportunidad de conocer la Quinta Muestra de Proyectos de Diseño? (Si su respuesta es afirmativa, por favor, continúe con la encuesta, de lo contrario, agradecemos su participación)	Selección de respuesta: sí, no
¿Qué opinión le merece este tipo de actividad académica?	Selección de respuesta: favorable, desfavorable, indiferente
En caso de ser estudiante	Selección del programa al que pertenece: Diseño Gráfico, Diseño de Modas, Diseño Industrial, otros
En caso de ser estudiante, ¿participó como expositor?	Selección de respuesta: sí, no
En caso de ser docente, ¿qué asignaturas tiene a cargo? (Si no es docente escriba no)	Respuesta escrita
¿Qué opinión le merece la categorización hecha para la presentación de los proyectos presentados en la Quinta Muestra de Proyectos de Diseño?	Selección de respuesta: acertada, equivocada, indiferente
¿Qué acciones de mejora implementaría para una futura muestra de proyectos?	Respuesta de opinión
¿De 1 a 5, donde 1 es totalmente insatisfecho y 5 es altamente satisfecho, qué nivel de satisfacción tuvo al ver sus proyectos publicados en la Quinta Muestra de Proyectos de Diseño?	Selección de respuesta: 1 totalmente insatisfecho a 5 altamente insatisfecho. Variable de selección "no participé en la muestra"
¿Fueron claros y visibles los derechos de autor en la publicación de los proyectos?	Selección de respuesta: sí, no, no lo sé

Datos recogidos	Variable de respuesta
¿Fueron respetados sus derechos de autor al publicarse su nombre en la ficha técnica de su proyecto seleccionado?	Selección de respuesta: sí, no, no fui expositor
¿Cree que la Quinta Muestra de Proyectos de Diseño que se publicó en Instagram tuvo mayor visibilidad?	Selección de respuesta: comunidad Poli, público en general, ninguno
¿A través de qué otra plataforma le gustaría ver una nueva muestra de proyectos de diseño?	Selección de respuesta: Instagram, Facebook, Twitter, Behance, otros (variable de respuesta escrita)

Los investigadores han buscado que los datos obtenidos de la aplicación de la encuesta proporcionen información estadística que permita analizar el impacto obtenido; sin embargo, toman de esta los resultados cualitativos obtenidos en la pregunta referente a las opiniones que tiene el participante en la encuesta, proponiendo acciones de mejora que propicien un mayor nivel de satisfacción en la comunidad académica en futuras muestras implementadas mediante redes sociales. Además, se tiene especial consideración en la selección que hacen los participantes en la encuesta de las plataformas que consideran como espacios propicios para la divulgación de este tipo de proyectos.

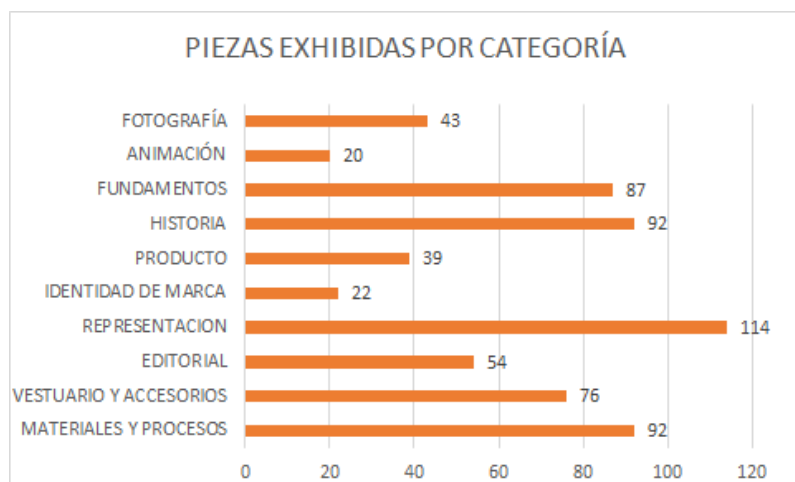
Resultados

En el confinamiento obligatorio a partir del 16 de marzo de 2020, derivado de la emergencia sanitaria procedente de la covid-19, las formas de relacionamiento en los contextos educativos han sido uno de los problemas que mayor atención ha demandado en los procesos de formación. En este sentido, la socialización de resultados de aprendizaje producidos de este contexto, en el que se visibilicen alcances, reflexiones y aprendizajes obtenidos de estudiantes y docentes, demanda nuevas miradas que posibiliten ejercicios de interacción simbólica en el que estudiantes, docentes y usuarios o espectadores se relacionen con los alcances, para favorecer aquellos procesos de objetivación y exteriorización de evidencias de aprendizaje, y así demandar adaptación de las metodologías de trabajo para dar continuidad a las actividades académicas desde la experiencia de la virtualidad. Por esto, el uso de diversas estrategias para la apropiación y divulgación del conocimiento ha demandado el uso de distintas herramientas provistas por la conectividad a la web, implementando el uso de recursos disponibles en línea, de redes sociales, sitios, plataformas y herramientas que propicia en la actualidad la conexión a la web.

Impacto de proyectos seleccionados versus proyectos descartados

Una vez organizados y clasificados los proyectos de acuerdo con las categorías descritas, se llevó a cabo un inventario en el cual se viera la dimensión real de la muestra y sus implicaciones en torno a la organización. En total, fueron propuestos por los profesores de la Escuela de Diseño 639 piezas desarrolladas por 228 estudiantes de 33 asignaturas de los tres programas de diseño y del énfasis de fotografía del programa de Medios Audiovisuales (figura 7.1).

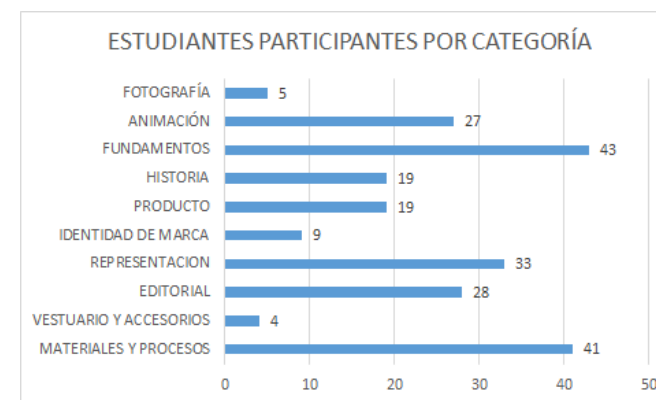
Figura 7.1. Piezas exhibidas por categoría.



Aunque el número total de piezas presentadas no corresponde necesariamente a la cantidad de proyectos, muchos de estos constan de varias porque la muestra se construyó a partir de la estrategia de generar tiras de imágenes publicables en Instagram, lo que supuso, además, un reto para su almacenamiento, organización y montaje.

Posteriormente, se estableció el número de estudiantes y asignaturas que participaron con estos proyectos, y en atención al ejercicio previo de curaduría hecho por los docentes, el número de participantes desbordó las expectativas que inicialmente se tenían para la muestra, en consideración a las motivaciones iniciales, enfocadas en documentar los resultados obtenidos durante los difíciles días de la cuarentena y la presunción del negativo impacto de esta sobre la actividad proyectual (figura 7.2).

Figura 7.2. Estudiantes participantes por categoría.



A pesar de que la categorización definida para la muestra se planteó con la intención de establecer unos diálogos más heterogéneos alrededor de la formación proyectual de los estudiantes de la Escuela de Diseño, en la etapa de recolección de información se hicieron evidentes las diferencias en cuanto a participación de estudiantes y asignaturas. Por ejemplo, en la categoría de animación, a pesar de contar con 20 piezas participantes entre imágenes y videos, solo se contó con la participación de una asignatura desde la cual 27 estudiantes fueron los seleccionados para estar en la muestra. Por otro lado, la categoría de vestuario y accesorios en la que solo participaron cuatro estudiantes de dos asignaturas tuvo una muestra de 76 piezas, que ocupó el quinto lugar en esta cuenta (figura 7.3).

Figura 7.3. Participación por asignaturas.



Si bien puede resultar prematuro elaborar juicios de acuerdo con las diferentes cifras que se manejaron en el proceso de recolección y consolidación de la muestra, a partir de las categorías establecidas y de los datos presentados arriba, pueden inferirse algunas conclusiones sobre el recorrido hecho por estudiantes y docentes durante

la cuarentena. Por ejemplo, llama la atención que las categorías con mayor número de piezas presentadas fueron las de representación, materiales y procesos e historia. La primera corresponde a un grupo significativo de asignaturas, entre ellas algunas que integran el componente transversal de los planes de estudio de los programas de Diseño Gráfico, Diseño Industrial y Diseño de Modas, y otras de vital importancia en los componentes expresivos y comunicativos; la última acoge cuatro asignaturas del componente teórico e histórico. Este peculiar resultado permitió evidenciar cómo las metodologías proyectuales también se aplicaron de manera exitosa en estos escenarios más dados a la aplicación de metodologías de aprendizaje más tradicionales (figuras 7.4-7.5).

Figura 7.4. Introducción a la muestra en Instagram.

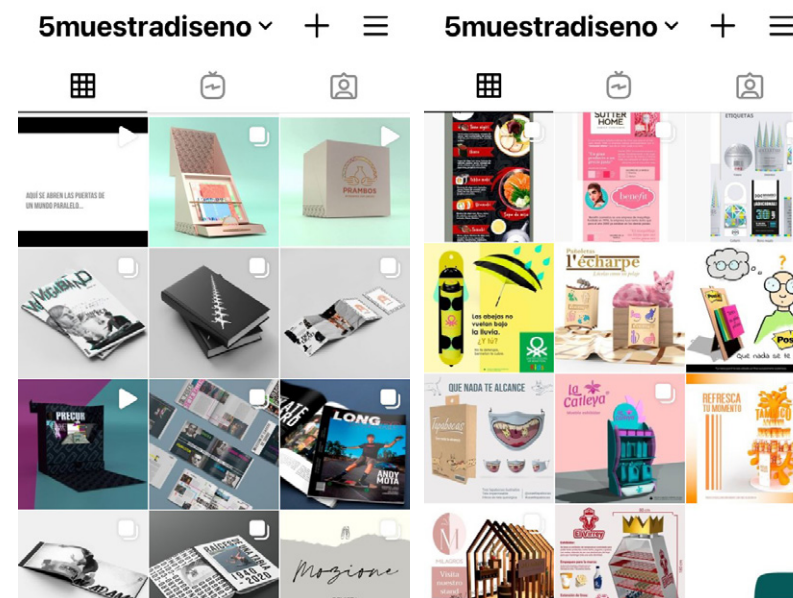
Figura 7.5. Proyectos de modelado exhibidos.



Una de las evidencias que reflejan el exitoso proceso llevado a cabo durante la cuarentena se desprende de la anterior observación: a pesar de las dificultades y limitaciones impuestas, no se renunció a la proyectualidad y estas estrategias mucho más vinculadas a la presencialidad se mantuvieron como parte de las actividades de aprendizaje de los docentes en la virtualidad y aun en asignaturas de corte teórico, como aquellas a las que corresponden los proyectos de la categoría de historia (figuras 7.6-7.7).

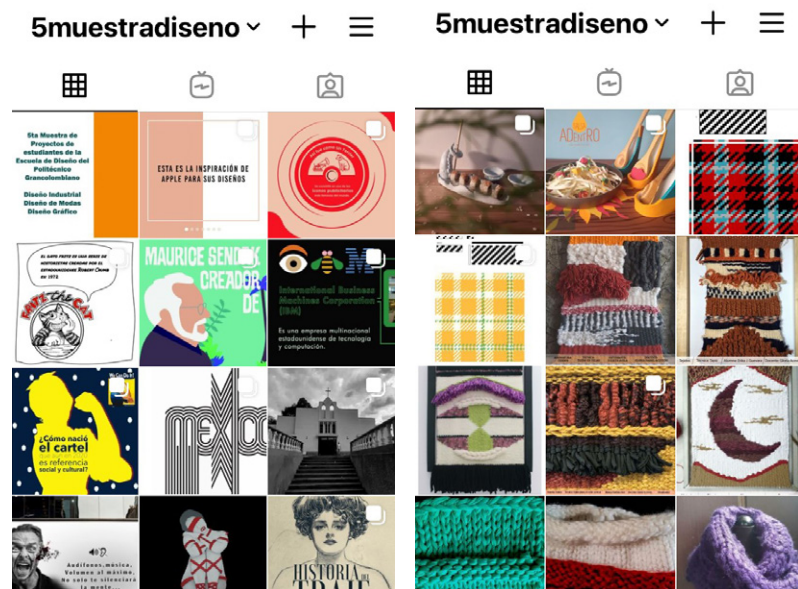
Figura 7.6. Proyectos editoriales exhibidos.

Figura 7.7. Proyectos de empaques exhibidos.



Finalmente, es necesario establecer que el resultado de esta muestra no solo puede evaluarse desde el punto de vista de las cifras. Es evidente que la participación masiva de docentes y estudiantes de los programas y asignaturas adscritas a la Escuela de Diseño sobrepasó todas las expectativas que se tenían, en atención a las difíciles circunstancias que se enfrentaron en esta etapa. Pero no solo desde el punto de vista de las cifras las conclusiones son altamente positivas. La Quinta Muestra de Proyectos de Diseño dejó ver proyectos de una calidad indiscutible, en los cuales ha sido palpable el enorme esfuerzo que docentes y estudiantes hicieron para continuar con los procesos iniciados un poco más de un mes antes de que se diera ese abrupto cambio de modalidad como producto de la compleja situación de emergencia mundial (figuras 7.8-7.9).

Figura 7.8. Proyectos de historia exhibidos. Figura 7.9. Proyectos de textiles exhibidos.

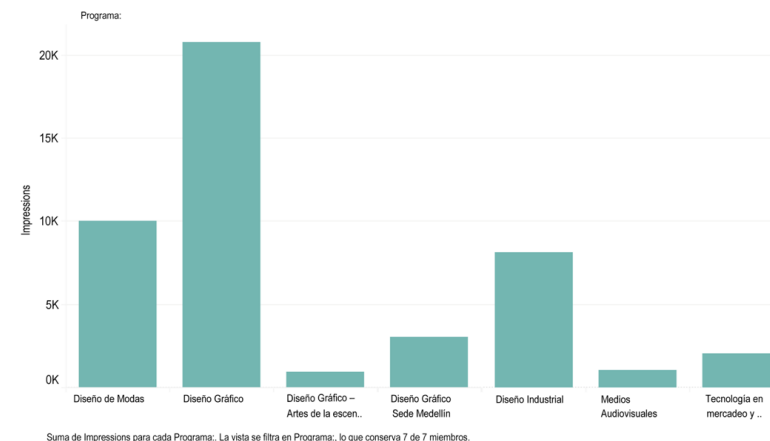


Interacciones con usuarios generadas en las redes sociales

Posterior al proceso de sistematización y organización de la información arrojada por Iconosquare en el que se realiza el análisis y la separación de la información a procesar y analizar, se decidió no incluir en la evaluación de impacto las publicaciones correspondientes a los grids de separación por categoría, toda vez que estos fueron publicados para indicar el tema o la categoría de clasificación establecida para plantear tipologías de productos a presentar y no como ítems a evaluar, dado que el foco de análisis se centra en el impacto generado de los proyectos de estudiantes y docentes en el proceso académico.

De esta manera, tal como se expresa en el proceso metodológico abordado, se plantea el análisis comenzando por evaluar el número de visitas de usuarios a la publicación (*impressions*). Esta revisión se hace evaluando el número de usuarios que visitaron publicaciones aplicando filtro de asociación de la publicación por programa, categoría que hace referencia al número de veces que los usuarios han visualizado un contenido, lo que no supone un total de personas, sino el número de visualizaciones de las publicaciones. Se realiza el filtro en esta primera instancia por programa para conocer el que más visualizaciones tuvo del contenido publicado (figura 7.10).

Figura 7.10. Número de visitas de usuarios (*impressions*) por programa.



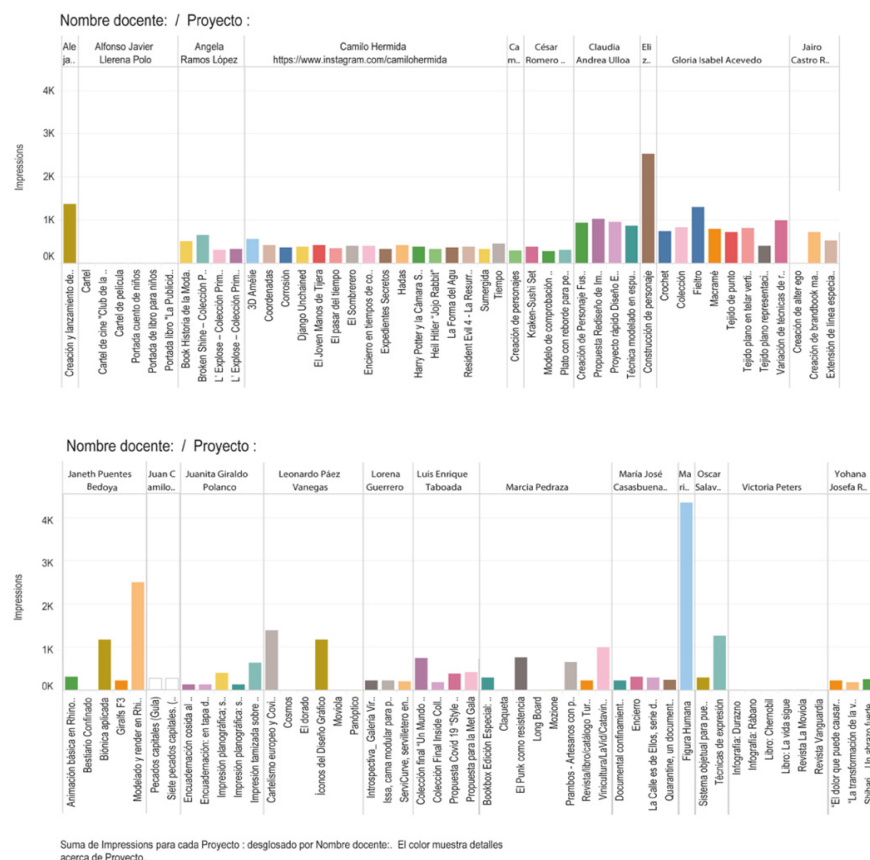
Así entonces encontramos que el programa de Diseño Gráfico del Politécnico Grancolombiano Sede Bogotá es el que mayor número de *impressions* alcanzó con un indicador sobre 20 000, que puede deberse a que es el programa que mayor participación tuvo en la muestra, a su vez con mayor número de estudiantes. A continuación, encontramos que el programa de Diseño de Modas contó con cerca de 10 000 *impressions*, el programa de Diseño Industrial con un aproximado de 8000, ambos de la Sede Bogotá, de modo que son los programas con mayor número de estudiantes participantes.

Posteriormente, nos encontramos con el programa de Diseño Gráfico del Politécnico Grancolombiano Sede Medellín con cerca de 3000 impresiones, programa que se encuentra iniciando sus actividades académicas y tuvo la participación de los estudiantes de primer semestre, activo en el semestre 2020-1. Finaliza con los programas de Tecnología en Mercadeo y Publicidad de la Sede Medellín, que, si bien no es un programa adscrito a la Escuela de Diseño, al igual que los programas de Medios Audiovisuales y Artes de la Sede Bogotá, se contó con la participación de proyectos de estudiantes que cursaron materias del componente académico de facultad, que hace parte de la oferta de formación desde la Escuela de Diseño; de esta manera, se constituye un número de menor de *impressions* en tanto la participación de un número menor de proyectos.

En este sentido, podemos encontrar el número de *impressions* que recibió cada proyecto en el periodo analizado. En este se asume el número total de publicaciones generadas por el proyecto como tipología de proyecto realizado mediante el ejercicio académico que propone un docente en el desarrollo de la asignatura, que puede

significar más de una publicación asociada a la tipología de proyecto. Se evidencia así un número superior a 4000 *impressions* para el proyecto de figura humana, derivado del curso del mismo nombre del programa de Diseño Gráfico de la Sede Bogotá, un equivalente superior a las 2500 *impressions* para el proyecto de construcción de personajes en la asignatura de Bocetación del programa de Diseño Gráfico en la Sede Medellín y uno número superior a las 2500 impresiones para el proyecto de modelado y blender de la asignatura de Modelado y Animación 3D del programa de Diseño Industrial. Sin embargo, la suma total de *impressions* para el global de la muestra fue de 45967 visitas de usuarios (figura 7.11).

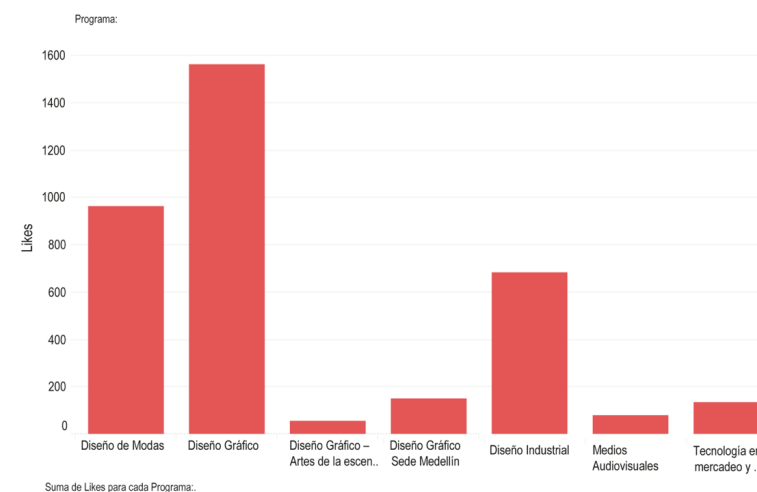
Figura 7.11. Número de visitas de usuarios (*impressions*) por proyecto y docente.



A diferencia de las *impressions* que determinan el número de visitas a una publicación, se realiza una revisión al comportamiento de los usuarios en la red social en tanto la respuesta dada al contenido publicado, comprendiendo, como menciona De Pablos (2018) para el contexto del uso de herramientas tecnológicas para los procesos

de formación, “la mediación, [...] como modalidades de interacción, propiciada por las tecnologías es un constructo clave para comprender los procesos de aprendizaje” (p. 88). Este proceso de intercambio dado en las comunidades digitales, en la medida en que se pueda establecer un análisis crítico, tiene el potencial de ofrecer a los entornos académicos maneras de evaluar los mecanismos de recepción de las audiencias, en tanto plantea un panorama general de apreciación de afinidades, gustos e intereses de las comunidades. Si bien los *likes* de las redes sociales deben analizarse en profundidad, tratando de indagar el porqué de la reacción, en este panorama ha permitido reconocer las tipologías de proyectos que mayor apreciación tienen por los usuarios de la red social (figura 7.12).

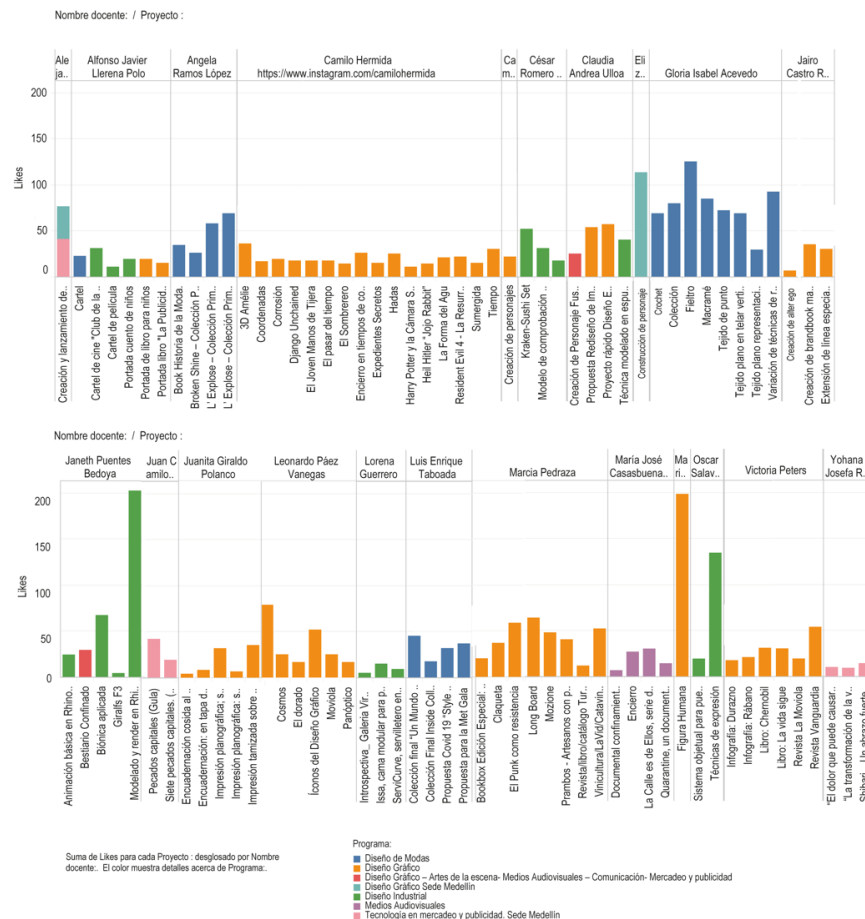
Figura 7.12. Interacciones mediante *likes* por programa.



Para el caso de la interacción directa, en la que los usuarios indican su gusto, afinidad o interés por un contenido, en un análisis global por programa, podemos determinar que el de Diseño Gráfico en la Sede Bogotá obtuvo un índice superior a los 1500 *likes*; consecutivamente, las *impressions* con que el programa de Diseño de Modas contó fue una cifra superior a los 900 *likes* y un índice superior a los 600 *likes* para el programa de Diseño Industrial, lo cual plantea indicaciones similares a las *impressions* y visualizaciones generadas, lo cual deja explícito que a mayor número de visualizaciones mayor número de interacciones mediante los *likes* de los usuarios.

En el detalle de cada proyecto, agrupado por docente, comprendiendo que el proyecto es aquel ejercicio que plantea el docente en el desarrollo de la asignatura, según la tipología de la unidad de formación, nos encontramos con variaciones en cuanto a las relaciones de *impressions* y *likes* (figura 7.13).

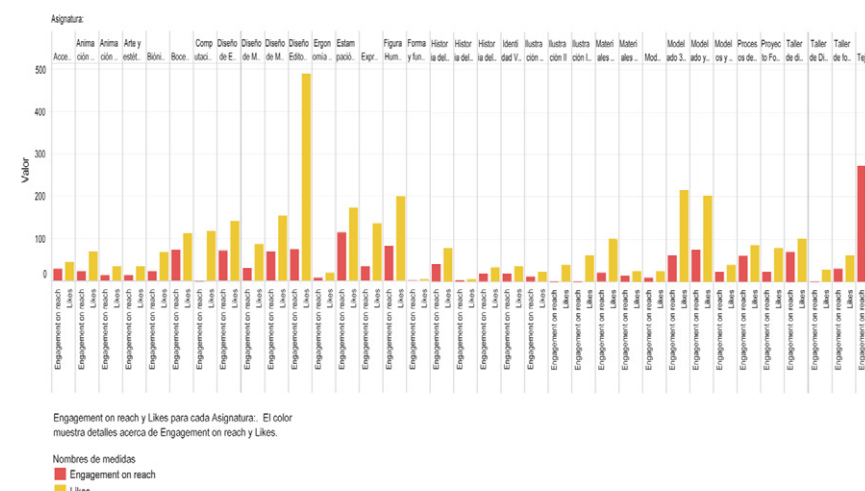
Figura 7.13. Interacciones mediante likes por proyecto discriminado por docente.



totalidad de las tipologías de proyectos, de modo que es relevante en la generalidad de las apreciaciones dadas por la interacción el interés de los usuarios de la red social por proyectos de elaboración o aquellos que implican construcción mediante la exploración de materiales físicos, mientras que los proyectos asociados a la animación y o el modelado 3d, si bien plantean una estadística relevante de interacción, no superan en general el interés por proyectos de construcción manual.

Por otro lado, realizando un análisis comparativo por materia en la relación engagement on reach que mide el porcentaje de retorno de usuarios a la publicación con las interacciones dadas mediante likes, encontramos un comportamiento diferenciado que nos permite reconocer la tasa de retorno o visualización de publicaciones realizadas por asignatura versus interacción (figura 7.14).

Figura 7.14. Engagement on reach comparado con likes por asignatura.



Si bien las *impressions* del proyecto de figura humana fueron superiores, el detalle de interacciones mediante *likes* para la totalidad de proyectos de la muestra tuvo como resultado 3621, para este caso se evidencia que el mayor número lo obtuvo los proyectos asociados al modelado y *render* en Rhinoceros 3D, con un indicador superior a los 200 *likes*, mientras que los proyectos realizados en la asignatura de Figura Humana obtuvieron un número alrededor de 190 *likes*, seguido de los proyectos de técnicas de expresión con una cifra cercana a los 170 *likes*, caso en el que resulta interesante resaltar que los proyectos asociados a las asignaturas Estampación Textil y Técnicas de Reserva del programa de Diseño de Modas obtienen como asignatura el mayor número de *likes* en la

En este sentido, encontramos que, si bien no presentaban una interacción preponderante los proyectos relacionados con la tipología de diseño editorial, acompañada por los profesores Leonardo Páez y Victoria Peters, como se expresa en la figura 7.4, en esta comparación encontramos que son los proyectos desarrollados en la asignatura de Diseño Editorial del programa de Diseño Gráfico en la Sede Bogotá, situación que a su vez se ve reflejada en la figura 7.3 para la totalidad del programa, que representa en el global de las interacciones el índice más representativo, en el que, si bien el porcentaje de retorno a la publicación por parte de los usuarios es inferior a los 100 *engagement on reach*, expresan a su vez un indicador cercano a los 5000 *likes*, de modo que es este un indicador total para la asignatura y no para proyectos de manera independiente, y esta la asignatura con mayor número de interacciones por *likes* para

el total de asignaturas participantes en la muestra. En segundo lugar, encontramos que la asignatura Tejidos del programa de Diseño de Modas expresa un porcentaje de retorno alrededor de los 280 *engagement on reach* y una cifra cercana a los 450 *likes*, que aporta un 50 % de los *likes* para la totalidad del programa, según lo expuesto por la figura 7.3. A continuación, encontramos como comportamiento generalizado de un compromiso de alcance alrededor o inferior a los 100 *engagement on reach* para las demás asignaturas participantes; sin embargo, el comportamiento por *likes* de las asignaturas Modelado 3D y Figura Humana del programa de Diseño Gráfico de la Sede Bogotá, y de las asignaturas Modelado y Animación 3D del programa de Diseño Industrial representan interacciones aproximadas a los 200 *likes* que aportan cifras representativas de las interacciones en este indicador por programa y, en especial, mayor interés de los usuarios por este tipo de contenidos y una cifra entre los 150 y los 180 *likes* para asignaturas como Diseño de Empaques, Estampación y Expresión del programa de Diseño Gráfico en la Sede Bogotá, y la asignatura Diseño de Modas 3 del programa de Diseño de Modas.

Para las demás asignaturas, la cifra por *likes* representa índices alrededor y por debajo de los 100 *likes*. Para su comprensión, se analizó la calidad de los productos y encontramos que, si bien estos cumplen con los estándares planteados para la participación, se requiere en estas áreas un mayor compromiso de interacción de los estudiantes autores de los proyectos con los contenidos, que signifique un *engagement on reach* a la publicación que permita mayor alcance con los usuarios generales de la red social, para encontrar un interés natural por el contenido que posibilite una mayor reacción de los usuarios con este.

Por último, en el estudio del proceso de intercambio por visualización o interacción mediante Instagram, se plantea un estado comparativo de *engagement on reach* con número de personas a las que llegó la publicación (*reach*) y número de visitas de usuarios a la publicación (*impressions*) por asignatura con la intención de reconocer ya no interacciones directas en las que el usuario ejecuta una acción con la publicación, sino posibilidades de visualización, en tanto esta acción en sí misma supone un índice representativo de reconocimiento de usuarios actuales de la comunidad académica y usuarios externos a la comunidad del Politécnico GranColombiano de producciones generadas desde la Escuela de Diseño. Esta visualización propicia un posicionamiento inicial de propuestas, proyectos y productos de los estudiantes y docentes que posibilitará en el futuro un mayor alcance de las muestras de diseño, toda vez que esta se mantenga en el tiempo como una estrategia de socialización y divulgación del conocimiento, fin último del proyecto.

Figura 7.15. Análisis comparativo de *engagement on reach* con *reach* e *impressions* por asignatura.



Para comprender y analizar la figura 7.15, entenderemos entonces que *reach* indica el número de personas a las que llegó la publicación, sin significar que efectivamente el usuario se haya detenido o haya ingresado a la publicación para ver el detalle de su información, mientras que las *impressions* nos aportan información que indica que un número de usuarios de la red social ingresó en la publicación y vio la información expuesta, mientras que el *engagement on reach* expresa el porcentaje de retorno de usuarios a la publicación luego de acceder a ella, es decir, usuarios que luego de haber visto la publicación una vez volvió a ella.

Encontramos que el porcentaje de retorno a las publicaciones para la totalidad de los proyectos expuestos por asignatura fue inferior a 200 retornos, cifra poco

representativa; sin embargo, al entrar en el detalle de *impressions* y *reach*, encontramos que, en coherencia con lo expresado en las figuras 7.4 y 7.5, las asignaturas Tejidos de Diseño de Modas, Figura Humana y Modelado 3D del programa de Diseño Gráfico representaron los proyectos publicados que mayor interés produjeron en los usuarios de Instagram, de modo que en los tres proyectos es mayor el número de *impressions* en comparación con el *reach*, es decir, que tuvo mayor reacción o interés que el índice total de personas a las que llegó el contenido de la publicación. Este fenómeno es congruente en tanto que cada publicación fue asociada a hashtags con mayor nivel de especificidad, como el caso de la asignatura de Tejidos, dado que cada publicación contó con hashtag asociado a la técnica de elaboración del proyecto, por tanto, se asume que este factor incidió en la cantidad de visualizaciones de cada proyecto, ya que este no fue de encuentro natural mediante el desplazamiento por Instagram, y a cambio las personas que siguen estos hashtags se asumen como comunidades que visualizan en alto porcentaje los contenidos asociados a estos y expresan mayor interés por el contenido particular, situación que deberá revisarse en profundidad para las siguientes muestras de proyectos que sean posicionadas mediante redes sociales a fin de propiciar mayor interés y alcance de los contenidos publicados.

En general, la Quinta Muestra de Proyectos de Diseño resalta un índice de participación relevante, en atención a que las publicaciones de proyectos obtuvieron 3621 *likes*, 45 967 *impressions*, 38 020 en el alcance que indica el número de personas a las que llegó la publicación mediante visualización en recorrido por Instagram en la totalidad de los proyectos y 45 comentarios directos a los contenidos que significa un alcance registrable de mayor impacto que en muestras de carácter presencial.

Encuestas con estudiantes y docentes

En la última etapa de análisis del proceso, se implementó una encuesta para identificar la percepción de docentes y estudiantes que de manera directa o indirecta participaron en la Quinta Muestra de Proyectos de Diseño, en calidad de expositores o solo como espectadores, así como reconocer los aportes que la comunidad académica de la Escuela de Diseño dispone para fortalecer los procesos de socialización de proyectos en futuras muestras.

Para este proceso, se contó con 44 participantes de manera voluntaria, quienes aceptaron sus términos, toda vez que esta no involucra ningún daño o peligro para su salud física o psicológica, y teniendo presente que los datos obtenidos son de carácter confidencial, así como que la identidad de los participantes estará disponible solo para el equipo investigativo y se mantendrá completamente confidencial, cuyos resultados se presentan en este apartado en términos generales.

Entre los 44 participantes, 14 de ellos fueron docentes de la Escuela de Diseño. Se contó con la participación de 16 estudiantes de los programas de Diseño Gráfico equivalentes al 40 % de los encuestados, 6 estudiantes del programa de Diseño Industrial que representan el 15 %, 8 estudiantes del programa de Diseño de Modas que son el 20 %,

y 10 estudiantes correspondientes al 25 % de los encuestados que pertenecen a otros programas que cursaron asignaturas ofertadas por la Escuela de Diseño.

El 95 % de los participantes consideraron que este tipo de actividades resulta favorable en su percepción, mientras que la categorización realizada para la publicación de proyectos para el 89 % de los participantes es evaluada como acertada, mientras que para el 7 % es indiferente, y equivocada para el 4 %, equivalente a 3 y 2 personas, respectivamente, cifra que señala un alto nivel de satisfacción para el mayor número de encuestados. Esta situación resulta relevante, toda vez que los proyectos no fueron discriminados por programa, y sus tipologías correspondieron a sistemas de creación; sin embargo, en los comentarios y aportes que resaltaron algunos de los participantes, se menciona como sugerencia persistente la opción de identificar espacios para cada uno de los programas de la Escuela de Diseño por separado, ya que los visitantes a la muestra podrían encontrarse interesados en profundizar los contenidos que se producen en alguno en particular.

Respecto de la satisfacción para la comunidad académica, los expositores evidenciaron una calificación alta con la Quinta Muestra de Proyectos de Diseño en Instagram, encontraron que el 60 % de los encuestados valoraron su satisfacción en los niveles de 4 y 5, mientras que el 11 % muestran una valoración de 3 que indica una posición neutral, y un 29 % de los encuestados expresaron no haber participado en la muestra, situación que señala que sus proyectos no fueron expuestos en esta, contrastado con un 0 % en los indicadores de valoración de 1 y 2, hecho que expresa que la comunidad no está insatisfecha con el proceso realizado. Esta valoración indica un proceso acertado y bien valorado por la comunidad académica, en especial en un contexto mediado por lo virtual para la socialización de proyectos, en que la experiencia de la materialización física de las propuestas se ve trasladada a la experiencia mediada por pantallas, situación que complejiza el acercamiento tangible a las propuestas en muchos casos, comprendiendo el contexto del aislamiento y las fortalezas que implican la socialización de los proyectos para el intercambio de ideas, apreciación y posible apropiación de estas por los usuarios de Instagram en los escenarios virtuales.

Por otro lado, el 79 % expresa que fueron claros los derechos de autor de cada proyecto, representados en la ficha técnica asociada a las publicaciones, mientras que el 14 % no lo sabe y el 7 % señala que no fue claro o visible, situación que ameritará mayor rigurosidad en el proceso de recepción del proyecto y en claridad en las publicaciones realizadas. El 64 % considera que la muestra tuvo mayor impacto en la comunidad del Politécnico Gran Colombiano, mientras que el 36 % que esta llegó a un público general. En este sentido, los encuestados resaltan la necesidad de tener una mayor vinculación con las cuentas oficiales de la institución como canales de alta visibilidad que posibilitarán un alcance mayor de la muestra, disposición que significará a su vez un mayor reconocimiento por parte de usuarios de las redes sociales de productos, propuestas, proyectos y servicios que se encuentra en capacidad de producir un estudiante y egresado de los programas de la Escuela de Diseño.

De igual manera, la encuesta indagó las tendencias en redes sociales de la comunidad académica como un ejercicio que permita a los organizadores de la muestra reconocer los intereses y las necesidades particulares de los estudiantes, para llegar a una población más amplia en futuros proyectos de socialización. En este sentido, expresaron que las redes sociales con mayor interés son Facebook, Instagram y Behance como escenarios virtuales que potencian alcances, visibilidad e interacción mayor en las redes, con preferencias del 30, el 29 y el 27 %, respectivamente, en la selección de posibles redes para la divulgación.

Entre las observaciones expuestas, es relevante destacar la reincidencia en el llamado a una mayor participación de diversas áreas de la institución, de tal manera que los contenidos asociados a las muestras sean divulgados en las cuentas en redes sociales y plataformas asociadas para llegar a un público más amplio, de tal manera que los proyectos obtengan una mayor visibilidad y el reconocimiento del público en general de las posibilidades creativas y productivas de los estudiantes y futuros egresados de los programas de diseño. De igual manera, señalan los encuestados la pertinencia de compartir videos en los que la comunidad académica de la Escuela de Diseño exponga de manera concisa y se dé cuenta de los mecanismos de creación en torno al desarrollo de los proyectos, situación de carácter pedagógico que expresa los saberes adquiridos en el proceso académico por los estudiantes. A su vez, esta estrategia permitiría un ejercicio de apropiación social del conocimiento en tanto “las comunidades de conocimiento descubren nuevas formas de colaboración y participación” (Islas, 2009, p. 33), siempre que expone e involucra al usuario en las redes sociales y se convierte en un agente de motivación y acercamiento a los procesos formativos en la Escuela de Diseño.

Discusión

En un proceso de mediación en plataformas digitales, la Quinta Muestra de Proyectos de Diseño en Instagram ha dejado en evidencia un escenario que permite acercar los contenidos materiales y digitales producidos en el desarrollo de las clases de la Escuela de Diseño, propiciando un acercamiento tanto de la comunidad académica de la institución como de un público general y abierto que posibilita el posicionamiento de una oferta académica pertinente y de calidad, así como el potencial creativo de los estudiantes de los diferentes programas. Asimismo, ha dejado en evidencia el ejercicio de adaptación que realizaron los docentes de manera ágil en sus estrategias pedagógicas que permitieron no solo dar cumplimiento a la planeación académica establecida para el desarrollo del semestre, sino que adaptaron contenidos temáticos acordes con los nuevos retos y escenarios para la mediación del conocimiento debido al confinamiento obligatorio debido a la pandemia de la covid-19, situación a la que el sector de la educación, como todos los sectores productivos, debió adaptarse y estimar otras posibilidades en sus procesos didácticos y pedagógicos subyacentes al aula de clase.

Según la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC), el incremento de la conectividad en Colombia aumentó cerca del 37 % durante los últimos meses de confinamiento (*El Tiempo*, 2020b), de modo que es visiblemente significativo el uso de las redes sociales y plataformas dedicadas al entretenimiento. Aunque aún no se cuenta con un estudio real del impacto de las plataformas educativas, es de suponer que su aporte a este indicador será muy significativo. Ante estas evidencias, y dado el incierto panorama que se prevé, es necesario vincular el uso de las TIC de una manera cada vez más activa a los diferentes contextos de la educación. Si bien el Politécnico Grancolombiano es una de las instituciones con mayor experiencia y reconocimiento en la educación virtual, situación que lo ha ubicado en un lugar preferencial en medio de esta coyuntura, no todos los programas que ofrece cuentan con un espacio en esta modalidad, lo cual plantea retos y desafíos como los que ha encontrado el mundo de la creación de contenido simbólico que aporta a la construcción de mundos posibles.

No en vano óperas y museos alrededor del mundo se han replanteado estrategias que posibiliten su visibilidad, pero en especial la posibilidad de compartir con usuarios el contenido de materiales producidos, propiciando desde sus sitios web galerías, repositorios y demás que permitan la interacción con obras de diversa índole (*El Tiempo*, 2020a). En este sentido, vale la pena recordar el planteamiento en torno al eduentretenimiento propuesto por Américo et al. (2015), quienes resaltan que “es importante considerar que las nuevas tecnologías ayudan al proceso y la creatividad, y más experiencias se proponen en todo el mundo con las computadoras, la televisión e, incluso, la radio. Y de a poco el eduentretenimiento va ganando terreno en los medios masivos” (p. 4).

Situación que reclama su posición en la actualidad, en ningún otro momento histórico se había evidenciado en alto grado la importancia de la circulación de contenidos de carácter visual, audiovisual y sonoro como espacio que favorece procesos de cognición, entretenimiento y utilización del tiempo libre, en especial el uso de redes sociales para las personas que se encuentran en cuarentena, ya sea de manera voluntaria u obligatoria, puesto que la tendencia parece manifestar que hay mayor disponibilidad de tiempo para consumir contenidos digitales. En este sentido, hace algún tiempo se viene evidenciando la necesidad de implementar las TIC en los procesos educativos; sin embargo, estos se han llevado a cabo como apoyos didácticos audiovisuales; a la vez, las teorías del aprendizaje se han centrado recientemente en el estudiante y en el aprendizaje colaborativo como una vertiente en que se considera útil el uso de las computadoras y la cibernavegación (Chávez, 2014). Se requieren estrategias que posibiliten una interacción en los procesos educativos que propicien la comunicación, la comunidad y la cooperación en la producción de contenido, en especial cuando, según Pérez (2004), “las tecnologías digitales han adquirido una importancia sustantiva en la vida de los jóvenes, transformando sus relaciones y formas de estar en el mundo”.

Es innegable en la actualidad que las redes sociales han conseguido afirmarse como el principal medio de información para miles de millones de personas en el mundo, quienes, incluso, han relegado a un segundo plano los medios informativos convencionales (Islas, 2019). Las inquietudes generadas en la Escuela de Diseño sobre cómo llevar a cabo la muestra de los proyectos producidos por estudiantes y docentes en el proceso de formación del semestre 2020-1, que históricamente se venía desarrollando de manera presencial, con un escenario factible para contar tangiblemente en la creación visual con el uso de materiales y formas para un acercamiento físico a la experiencia que producen los objetos desarrollados, cerámicas, maderas, texturas, papeles, ensamblajes, grafitas, signos y representaciones que proveen experiencias estéticas en el usuario u observador, situación que se vio complejizada en este periodo histórico que imposibilitó el acceso a la materia, y trasladó las experiencias estéticas a simulaciones virtuales para un acercamiento a los medios y las maneras de la producción de contenidos propios de las áreas del diseño industrial, gráfico y de moda, que en diversos contextos tiende a confundirse estos últimos con el diseño interactivo, digital y de interacciones, que por su naturaleza devienen escenarios de producción propios de y para los ecosistemas digitales. Sin embargo, como afirman De Casas et al. (2018), “el hombre tiene la imperiosa necesidad de contar historias y las redes sociales lo ayudan con el uso de narraciones audiovisuales y ficcionales, en busca de transmitir y presentarse al resto de usuarios de una manera cercana, transparente y del mismo modo, conseguir conectar con la audiencia” (p. 45).

Así es como se formalizó en un proceso curatorial el establecimiento de una discursividad que permitiera el entrelazamiento o hilo conductor que posibilitara al usuario realizar un recorrido no lineal y semiestructurado para potenciar un acercamiento a los procesos proyectuales de la Escuela de Diseño.

Conclusiones

Estas miradas teóricas sobre las modificaciones en el campo comunicacional permiten desde perspectivas sociológicas y sociosemióticas pensar y tensionar las transformaciones estructurales y las nuevas caracterizaciones de las organizaciones sociales en el actual contexto tecnológico (Castro, 2013), y de la educación superior, en especial en los procesos de apropiación social del conocimiento y divulgación de la ciencia, la tecnología y la innovación, las redes sociales comienzan a abrirse paso como el escenario que permite conectar con audiencias para la interacción y la interactividad del contenido, es decir, estas prácticas se proyectan en el futuro como escenarios que permitan no solo el consumo de contenido, apertura, lectura y cooperación mediante republicaciones, sino que supondrán escenarios que propician la consolidación de prosumidores, consumidores de contenido que a su vez producen de lo consumido, como sucede actualmente con series televisivas y las comunidades fans, y se proyecta entonces el contenido proveniente del sector educativo, que como valor sustancial es producido por su comunidad académica y no implica una intención de compra y venta de servicios provista por la institucionalidad, y a cambio

promueve el intercambio de saberes mediante procesos comunicacionales caracterizados por una horizontalidad entre sus integrantes, es decir, material producido por estudiantes en su mayoría jóvenes, tal como lo señala Hootsuite, “de los 12 millones usuarios que representa Instagram para Colombia, concentra su mayor cantidad de población de personas entre los 18 y los 44 años” (citado en Shum, 2020).

Este tipo de contenidos siguen abriendo campos de estudio, como lo expresa Scolari (2013): “Siempre que las estrategias de promoción de los productos mediáticos se han ido haciendo cada vez más complejas, incluso el placer de la anticipación, el suministro de información de *background* y otras maniobras que profundizan la inversión afectiva y cognitiva de la audiencia en el producto cultural” (P.89).

Asumimos, en este sentido, la necesidad de consolidación de estrategias previas que posibiliten mecanismos de distribución del contenido, no solo mediante publicaciones de materiales producidos, sino de narrativas que involucren, cuestionen, testeen y provoquen a usuarios la expectativa de interacción y, a su vez, propicien y consoliden la afirmación de De Casas et al. (2018) de que la red se ha convertido en un escenario de intercambio, donde el usuario comparte, produce, crea y desafía los formatos convencionales para instaurar relaciones más abiertas y dinámicas.

Por otro lado, la Quinta Muestra de Proyectos de Diseño deja una reflexión más acerca de las posibilidades que ofrece la virtualidad en el contexto formativo en áreas de diseño. En este sentido, comprendemos los procesos de socialización como escenarios que posibilitan la formación de públicos, como menciona Jenkins et al. (2015):

Los educadores hace tiempo que estudian cómo los miembros de comunidades de práctica aprenden de la participación de los otros y la sostienen. Su estudio sugiere que la gente, al principio, aprende “merodeando” u observando desde los márgenes, que determinadas actividades básicas podrían representar peldaños hacia un compromiso más activo, y que individuos clave ayudan a motivar el avance de otros. (P. 88)

Desde esta perspectiva, todo posible acercamiento a audiencias amplias, más allá de la interacción directa generada en redes sociales como compartir, comentar y cocrear posterior, así como el hecho mismo de la visibilidad de los procesos formativos, posibilita en estos públicos el reconocimiento de procesos, estrategias y metodologías de la creación en los campos del diseño, en especial en un contexto en el que estos procesos se encuentran ligados tradicionalmente a la presencialidad; así, espacios como los talleres y metodologías como la formación proyectual tuvieron que migrar forzosamente a la virtualidad en medio de esta nueva realidad, con lo cual se abrieron enormes oportunidades a prácticas que en otras condiciones nunca se habrían considerado y que hoy se han convertido en las principales herramientas en estos procesos educativos. La conectividad, el uso de las plataformas educativas y el apoyo de recursos como las redes sociales adquirieron durante esta etapa una sorpresiva e inédita importancia en escenarios en los que antes apenas se veían con algún interés.

Comprendemos, como menciona Horowitz (2006) sobre Yahoo! Groups, citado en Jenkins (2015):

Es posible que un 1 % de la población de usuarios empiece un grupo (o un hilo dentro de un grupo). Un 10 % de la población de usuarios puede que participe activamente, y aporte contenido real ya sea empezando un hilo o respondiendo a un hilo ya en curso. El 100 % de la población de usuarios se beneficia de las actividades de los grupos mencionados (mirones). [...] No es necesario transformar un 100 % del público en participantes “activos” para tener un producto próspero que beneficie a decenas de millones de usuarios (P.54).

Los indicadores ya expuestos sobre la Quinta Muestra de Proyectos de Diseño enseñan cómo la compleja circunstancia que se ha transitado en los últimos meses ha permitido encontrar una enorme oportunidad: nunca antes, en ninguna de las cuatro muestras de proyectos que antecedieron, se logró un impacto desde el punto de vista de la participación, pero sobre todo de la visibilidad, tan contundente, y esto, más allá de la vigencia de esta excepcionalidad, debe ser una experiencia para capitalizar las muestras venideras y otras actividades de divulgación del trabajo de los profesores y los estudiantes de la Escuela de Diseño del Politécnico Gran Colombiano.

Referencias

- Américo, M., Chade de Grande, F. y Tobgyal da Silva, J. F. (2015). Un acercamiento al edentretenimiento. *Question/Cuestión*, 1(45), 1-5. <https://perio.unlp.edu.ar/ojs/index.php/question/article/view/2411>
- Castro Rojas, S. R. (ed.) (2013). *Comunicar en redes: lenguajes, plataformas y formas de comunicar en la era 2.0*. Universidad Nacional de Rosario. <http://biblioteca.puntoedu.edu.ar/handle/2133/3741>
- Chávez Martínez, J. de J. (2014). Las redes sociales en la educación superior. *Revista Educación y Desarrollo Social*, 8(1), 102-117. <https://doi.org/10.18359/reds.586>
- De Casas Moreno, P., Tejedor-Calvo, S. y Romero-Rodríguez, L. M. (2018). Micronarrativas en Instagram: análisis del *storytelling* autobiográfico y de la proyección de identidades de los universitarios del ámbito de la comunicación. *Revista Prisma Social*, 20, 40-57. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/6360>
- De Pablos Pons, J. (2018). Las tecnologías digitales y su impacto en la universidad: las nuevas mediaciones. *RIED: Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(2), 83-95. <https://doi.org/10.5944/ried.21.2.20733>
- El Tiempo*. (2020a, 16 de marzo). Conciertos, museos virtuales y otras opciones para quedarse en casa. <https://www.eltiempo.com/tecnosfera/novedades-tecnologia/conciertos-museos-en-linea-y-otras-actividades-para-quedarse-en-cuarentena-por-coronavirus-473352>
- El Tiempo*. (2020b, 8 de abril). El tráfico de internet durante la cuarentena aumentó más de 37 %. <https://www.eltiempo.com/tecnosfera/novedades-tecnologia/coronavirus-aumenta-el-trafico-de>
- Islas Carmona, O. (2009). La convergencia cultural a través de la ecología de medios. *Comunicar*, 16(33), 25-33. <https://doi.org/10.3916/c33-2009-02-002>
- Islas Carmona, O. (2019). La importancia que hoy y mañana admiten las redes sociales virtuales. *Chasqui: Revista Latinoamericana de Comunicación*, 141, 105-126. <https://doi.org/10.16921/chasqui.v0i141.4086>
- Jenkins, H., Ford, S. y Green, J. (2015). *Cultura transmedia: la creación de contenido y valor en una cultura en red*. Gedisa.
- Medina, R. (2020, 17 de abril). *Estadísticas de la situación digital de Colombia en 2019 y 2020*. <https://branch.com.co/marketing-digital/estadisticas-de-la-situacion-digital-de-colombia-en-el-2019-y-2020/>
- Pérez, A. M. (2004). *Los jóvenes y el trabajo: un estudio sobre representaciones sociales*. Organización de Estados Iberoamericanos. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/45412>
- Scolari, C. (2008). *Hipermediaciones: elementos para una teoría de la comunicación digital interactiva*. Gedisa.
- Scolari, C. (2013). *Narrativas transmedia: cuando todos los medios cuentan*. Deusto.
- Shum, Y. (2020, 4 de abril). *Situación digital, internet y redes sociales Colombia 2020*. <https://yiminshum.com/social-media-colombia-2020/>

8

U S O D E L A S
H E R R A M I E N T A S
T E C N O L Ó G I C A S C O M O
A P O Y O A L A M E D I A C I Ó N

PEDAGÓGICA DE LOS DOCENTES UNIVERSITARIOS EN EL VALLE DE ABURRÁ

Use of technological tools as support for the pedagogical mediation of university teachers in the Aburrá Valley

Tulio Enrique Cano Velásquez
tcano@poligran.edu.co

María Eugenia Morales Sierra
memorales@poligran.edu.co

Albeiro Hernán Suárez Hernández
asuarez@poligran.edu.co

Gustavo Andrés Araque González
garaque@poligran.edu.co

Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano
Colombia

Resumen

Se identifican las habilidades tecnológicas mínimas para la realización de videoconferencias que deberían poseer los docentes universitarios de las instituciones de educación superior (IES) del Valle de Aburrá como estrategia pedagógica. El proyecto se enmarca en una investigación de enfoque mixto, es decir, elementos de los enfoques cualitativo y cuantitativo, ya que el estudio implica el uso de información, por ejemplo, caracterización de los docentes (edad, sexo, IES, naturaleza de la IES donde labora) y uso de datos y análisis numérico (información formal), para definir el nivel mínimo de las habilidades tecnológicas que debe poseer un docente. Se utilizará como instrumento una encuesta estructurada aplicada a una muestra intencional de docentes de IES del Valle de Aburrá a través de formularios de Google. A partir del análisis de los datos, se definirán cuáles son las herramientas disponibles recomendadas para una mejor mediación pedagógica y cuáles estrategias utilizar para mejorar la comunicación con los estudiantes utilizando las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC).

Palabras clave:

Herramientas pedagógicas; herramientas tecnológicas; habilidades en TIC; educación superior; covid-19

Introducción

Las condiciones de la pandemia presentada en el mundo a finales de 2019, producto de la aparición de la covid-19, cambiaron los hábitos de relacionamiento en la humanidad, entre ellos, la forma de enseñar. La rapidez con la cual se propagó la pandemia exigió reinventar las estrategias pedagógicas para comunicarse con el otro, cambios que de manera casi instantánea permearon las instituciones de educación en todos los niveles de formación. Se evaluará la educación superior que se presenta en la actualidad como la infraestructura de formación académica y profesional de la fuerza laboral en el futuro. En estos escenarios, ya se venía utilizando un sinnúmero de herramientas; sin embargo, solo quienes tenían formación virtual se encontraron preparados para afrontar la nueva contingencia. Ahora bien, la dificultad no fue presentada precisamente en la educación virtual, sino en la necesidad para continuar la educación presencial mediada por la tecnología. Dicha contingencia generó preocupaciones y “caos” para establecer cuál o cuáles debían ser las herramientas adecuadas para mediar las clases presenciales, así como cuál es el grado de dominio presentado por los docentes ante la variedad de herramientas. Esta situación exigió hacer una serie de capacitaciones rápidas para desarrollar competencias y complementar otras existentes con el propósito de hacer más llevadera la situación y dar continuidad al desarrollo del semestre 2020-1 con la mediación tecnológica hasta que se haya controlado la pandemia (Huerco-Tobar y Beltrán, 2017).

De acuerdo con autores como Calvo (2010) y Dallera (s. f.), las videoconferencias han encontrado en el sector de la educación un nicho de desarrollo interesante, que ha sido la aplicación más exitosa y de mayor crecimiento. La combinación de esta tecnología con otros sistemas multimedia hace posible actualmente una oferta amplia de formación en IES y en otros centros de enseñanza, tanto en formación inicial como continua de forma virtual (Barchino et al., 2020).

Durante la pandemia de la covid-19 mantener la continuidad de las actividades educativas se ha transformado en un gran reto para los docentes universitarios, porque el sector educativo es de gran relevancia para el desarrollo de la nación. En este sentido, se analiza el uso de las videoconferencias como herramienta que posibilita darle continuidad a la educación presencial mediada por herramientas tecnológicas.

Método

Se enmarca en una investigación de enfoque mixto, es decir, una mezcla de elementos de los enfoques cualitativo y cuantitativo, ya que el estudio implica el uso de información, por ejemplo, caracterización de los docentes (edad, sexo, IES, naturaleza de la IES donde labora) y el uso de datos y análisis numérico (información formal), para definir el nivel mínimo de las habilidades tecnológicas que debe poseer un docente universitario. Los métodos utilizados para el abordaje y análisis de resul-

tados fueron descripción de variables por medio de medidas de tendencia central, análisis de variables cuantitativas del instrumento diseñado por medio de histogramas de frecuencia que representan la percepción de los docentes que participaron y análisis cualitativo para describir las habilidades que deben tener los docentes para la realización de videoconferencias. La metodología utilizada partió de la identificación del problema, luego se definió la pregunta de investigación y construcción del estado actual, para proceder con el diseño y aplicación del instrumento, finalmente se realizó la recolección y tabulación de la data y el análisis y conclusiones. Se parte de la pregunta de investigación: ¿cuáles son las habilidades tecnológicas mínimas para la realización de videoconferencias que deberían poseer los docentes universitarios de las IES del Valle de Aburrá como estrategia pedagógica? Se pretende diseñar un instrumento de recolección de información (encuesta) que se aplicará de manera intencional a la mayor cantidad de docentes de estas IES. Según el análisis estadístico de la encuesta aplicada, se estudiarán las herramientas tecnológicas disponibles para la realización de videoconferencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y a partir de allí determinar los factores de éxito de cada una de las herramientas actuales de acuerdo con los beneficios en sus aplicaciones para la construcción de conocimiento. Finalmente, se pretende realizar un informe descriptivo que resuma las estrategias pedagógicas para el mejor aprovechamiento de las herramientas tecnológicas de videoconferencias en la labor del docente universitario. Desde bases de datos especializadas se hace rastreo bibliográfico por palabras clave para identificar el estado actual y luego dar paso a la construcción del marco teórico. Se utilizará como instrumento de recolección de datos una encuesta estructurada diseñada por los investigadores, que genera información primaria sobre la percepción de los docentes de diferentes IES del Valle de Aburrá.

Resultados

Caracterización de la población en estudio

La investigación se realiza con docentes de 16 IES del Valle de Aburrá, el 69 % son de carácter privado y el 31 % de carácter público (figura 8.1).

Figura 8.1. Participación de IES.

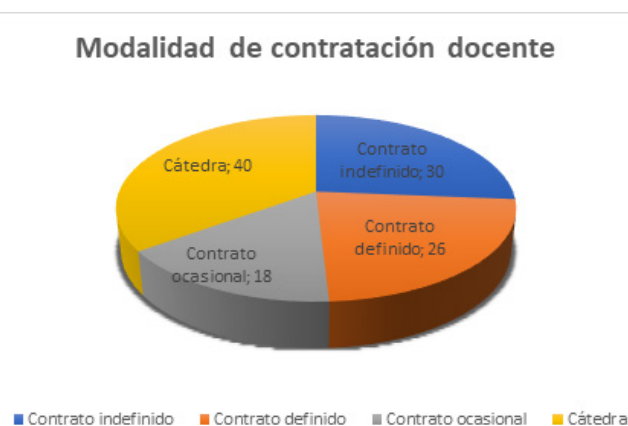


La caracterización de los docentes universitarios del Valle de Aburrá realizada para conocer el uso de las herramientas tecnológicas como apoyo a la mediación pedagógica arroja los siguientes resultados. Se evaluó la percepción de 114 docentes, 39 son mujeres; por rangos de edad, se tiene que el 35 % se encuentran entre 31 y 40 años, el 39 % entre 41 y 50 años, el 19 % entre 51 y 60, el 6 % entre 20 y 30 años y solo el 1 % son mayores de 60 años. Con este análisis, se puede determinar que el 93 % se encuentran en un rango de edad entre 30 y 60 años.

En cuanto al nivel de formación, se determinó que el 9 % tiene doctorado finalizado, el 20 % está cursando doctorado, el 55 % tiene maestría finalizada, el 4 % es especialista y el 1 % está cursando una especialización. Se puede concluir que los docentes evaluados poseen un grado de cualificación alto acorde con los requerimientos que en la actualidad exige el Ministerio de Educación Nacional (MinEducación) para atender a los estudiantes de educación superior.

Referente al tipo de contratación, se encuentra que el 26 % son vinculados de forma indefinida, el 23 % con contrato a término definido, el 16 % son ocasionales (es decir, por los periodos académicos, en general de febrero a noviembre) y el 35 % son de cátedra. Se puede concluir que el 51 % de los docentes se contratan para atender los periodos académicos de IES (figura 8.2).

Figura 8.2. Modalidad de contratación de los docentes.



En la modalidad docente, se cuenta que el 85 % atiende cursos presenciales y el 14 % modalidad a distancia. De los docentes evaluados, solo el 39 % atiende cursos virtuales, lo que sugiere que la pandemia de la covid-19 exigió cambios pedagógicos y metodológicos para atender a la educación universitaria con la “nueva normalidad académica” (Alvites-Huamani, 2019; Román et al., 2020).

Respecto de las áreas de conocimiento, se encontró que el 42 % pertenece a las áreas de economía, administración, contadurías y afines; el 23 % se desempeña en ciencias sociales y humanas; el 22 % en áreas de ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines; el 4 % en áreas de matemáticas y ciencias naturales; el 1 % en ciencias de la salud; el 4 % en ciencias de la salud, y el 4 % corresponde a otras ciencias. Las categorías evaluadas son acordes con la clasificación de áreas del conocimiento establecidas por el MinEducación.

Al evaluar el manejo de las clases de los docentes frente a la pandemia, se encontró que el 81 % maneja muy bien las clases tanto presenciales como las remotas, el 14 % mejor las clases presenciales que las remotas, el 3% mejor las clases remotas que las presenciales y el 3 % tiene o ha presentado dificultades con el uso de herramientas de mediación pedagógica. El resultado muestra que, si bien el 85 % atiende a cursos de forma presencial, cuenta con herramientas que les permite hacer mediación pedagógica sin dificultades, mientras que solo el 17 % maneja mejor la presencialidad o ha tenido alguna dificultad en el manejo de herramientas, casos en los que se sugiere identificar las oportunidades de mejora para fortalecerlas.

De acuerdo con los aspectos evaluados, se puede concluir que los docentes de IES del Valle de Aburrá son personas adultas que poseen habilidades para realizar enseñanza con mediación pedagógica durante la pandemia sin mayores contratiempos. El resultado arrojó un comportamiento similar en IES públicas como privadas.

Descripción de aspectos emocionales al iniciar la pandemia

Como consecuencia de la contingencia sanitaria por la covid-19, el sistema de educación superior debió ajustar su modalidad presencial a la modalidad presencial asistida por tecnología, una modalidad de atención remota a los estudiantes y de comunicación vía plataformas tecnológicas para realizar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Este hecho obligó a la comunidad educativa a afrontar una situación novedosa y de incertidumbre en el proceso de enseñanza-aprendizaje, muy similar a la vivida por otros sectores económicos. Se analizan los aspectos emocionales que los docentes del Valle de Aburrá enfrentaron para adaptarse a la modalidad presencial asistida por tecnologías y los impactos positivos y negativos en su salud mental.

Entre los aspectos emocionales fueron considerados la adaptabilidad para ajustar su entorno y continuar impartiendo conocimiento a los estudiantes, la resiliencia necesaria para recuperarse en momentos de alta incertidumbre y seguir cumpliendo con los planes institucionales, el nivel de satisfacción y alegría generado para garantizar que el proceso de enseñanza se diera con los mismos o mejores estándares de calidad que antes de iniciar la pandemia y el reconocimiento por parte de las IES por el logro de las metas definidas previamente a la contingencia sanitaria. También se evalúa el impacto negativo generado por la tensión física, la angustia, la ansiedad, la incertidumbre, la monotonía y, en algunos casos, la depresión.

De acuerdo con la Central Sindical Independiente y de Funcionarios (CSIF), el 92,8 % de los docentes ha sufrido desgaste emocional y estrés durante el confinamiento y la educación a distancia, y más del 90 % no ha recibido nunca ningún tipo de formación en educación emocional de forma sistemática, fundamentada en evidencia científica y suficiente en cantidad (tiempo) y calidad (Jácome, 2020). Según otra investigación, realizada para el Banco Bilbao Vizcaya Argentaria (BBVA) a docentes de las universidades de Granada y Málaga en España, el panorama de la educación superior tras la pandemia de la covid-19 evidencia que luego del periodo de alarma y cuarentena toda la comunidad educativa presenta signos de estrés, ansiedad y agotamiento, tanto profesional como psicológica (Trujillo et al., 2020; Tacca y Tacca, 2019).

A continuación, se describen las emociones analizadas en el estudio realizado a docentes de educación superior en el Valle de Aburrá.

- **Adaptabilidad.** Es la capacidad que tiene el docente de reconfigurar su entorno para trabajar desde la casa y seguir orientando las clases de forma remota. Consiste en ajustar el ambiente de trabajo utilizando de la mejor forma los recursos disponibles para crear un espacio adecuado para impartir sus clases.
- **Tensión física.** Es la respuesta del cuerpo a las demandas físicas y mentales generadas por la contingencia sanitaria, que a largo plazo puede desencadenar deterioro de la salud general del docente.

- **Resiliencia.** Es la capacidad que tiene el docente para superar circunstancias, adaptarse al cambio, con resultados positivos frente a situaciones adversas, de ver lo positivo en aquellas situaciones contradictorias para el desarrollo normal de su labor docente.
- **Angustia.** Es un estado de intranquilidad o inquietud causado en especial por algo desagradable, sentir la amenaza ante un peligro, en este caso generada por el cambio de entorno de trabajo y de condiciones para impartir las clases y comunicarse con los demás actores de la IES.
- **Alegría.** Es un sentimiento de placer producido por la satisfacción o logro obtenido sobre la forma de seguir orientando las clases, se manifiesta normalmente con un buen estado de ánimo y con la tendencia a la risa.
- **Ansiedad.** Corresponde a eventos de preocupación y miedo intensos, excesivos y continuos con ocasión de la pandemia de la covid-19, generados no solo por los cambios en el ambiente laboral del docente, sino por su entorno social, económico y familiar.
- **Incertidumbre.** Es un sentimiento de desasosiego generado por la falta de seguridad, de confianza o de certeza sobre la continuidad de ejercicio docente, o no contar con una respuesta rápida a una pregunta o cuestión que tiene contenido confuso y ambiguo en el entorno del docente.
- **Estrés.** Es una reacción fisiológica del organismo ante una situación que se percibe molesta e incómoda de manera continua, es una respuesta automática, en búsqueda de la necesidad de supervivencia ocasionada en este caso por los cambios ocasionados por la pandemia de la covid-19.
- **Monotonía.** Corresponde a la repetición de secuencias muy cortas y repetitivas en el desempeño de la labor docente, ocurre luego de alcanzar la adaptación al nuevo ambiente laboral de trabajo remoto sintiendo que todos los días son iguales y que las actividades del día a día se repiten una y otra vez.
- **Reconocimiento.** Consiste en una expresión de aprecio como exaltación al logro de los planes institucionales, de los objetivos y el cumplimiento de las metas por parte de los directivos de la IES y genera en el docente la motivación requerida para seguir orientando sus clases de forma sobresaliente.
- **Depresión.** Es un trastorno mental frecuente y recurrente, se caracteriza por la presencia de tristeza, pérdida de interés o placer, sentimientos de culpa o falta de autoestima, trastornos del sueño (exceso o poco) y del apetito, sensación de cansancio y falta de concentración por parte del docente a causa de la contingencia sanitaria.

Frente a los aspectos emocionales se realizaron dos tipos de preguntas enfocadas en el nivel de influencia positiva o negativa que el docente percibía de cada emoción con ocasión de la pandemia de la covid-19. De acuerdo con los resultados obtenidos en la aplicación del instrumento, se realizaron tres agrupaciones: emociones con influencia positiva, emociones con influencia negativa y tendencia asintótica y emociones con influencia negativa y tendencia lineal.

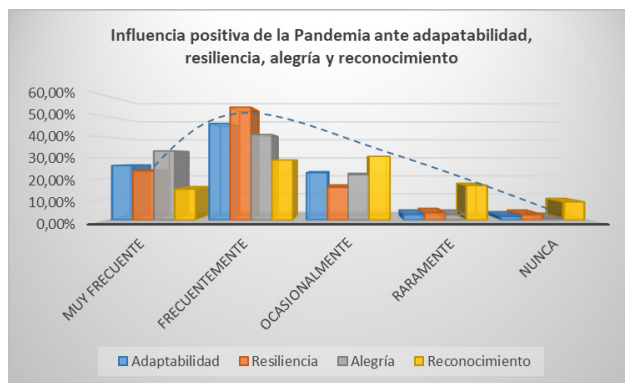
Se priorizaron cuatro emociones para analizar su influencia positiva en medio de la contingencia sanitaria: adaptabilidad, resiliencia, alegría y reconocimiento (tabla 8.1).

Tabla 8.1. Influencia positiva de la pandemia ante adaptabilidad, resiliencia, alegría y reconocimiento

Emoción	Muy frecuente		Frecuentemente		Ocasionalmente		Raramente		Nunca	
	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr
Adaptabilidad	30	26,32 %	53	46,49 %	26	22,81 %	3	2,63 %	2	1,75 %
Resiliencia	27	23,68 %	62	54,39 %	18	15,79 %	4	3,51 %	3	2,63 %
Alegría	38	33,33 %	47	41,23 %	25	21,93 %	3	2,63 %	1	0,88 %
Reconocimiento	17	14,91 %	33	28,95 %	35	30,70 %	19	16,67 %	10	8,77 %

Se evidencia que en general los docentes perciben una influencia positiva en las cuatro emociones evaluadas bajo este tipo de influencia: adaptabilidad, resiliencia, alegría y reconocimiento, debido a que la mayoría de la población analizada respondió frecuentemente y muy frecuentemente, que se refleja en la figura 8.3 con una mayor concentración de respuestas hacia la izquierda. Es importante señalar que la pandemia de la covid-19, y como consecuencia el confinamiento y la necesidad de implementar trabajo desde casa, generó cambios en el entorno de trabajo de los docentes; sin embargo, fueron tomados con buena disposición de adaptación y resiliencia, ajustando de forma acelerada los recursos disponibles en pro de continuar con la labor docente. La percepción de los docentes evidencia satisfacción por la labor realizada en medio de la contingencia; la emoción de alegría demuestra que en medio de situaciones complejas se han tomado decisiones que permiten continuar con el proceso de enseñanza-aprendizaje de forma satisfactoria.

Figura 8.3. Influencia positiva de la pandemia ante adaptabilidad, resiliencia, alegría y reconocimiento.



Un aspecto que la tendencia de los datos deja ver es que el reconocimiento percibido por los docentes y emitido por los directivos de las IES no ha tenido el mismo nivel de influencia que la adaptación, resiliencia y alegría. Se evidencia en la figura 8.3 que el reconocimiento presenta mayor frecuencia relativa en las categorías raramente y nunca frente a las demás emociones en la misma categoría, lo cual puede demostrar que los mecanismos de exaltación por el cumplimiento de los planes institucionales y de la continuidad del proceso de enseñanza-aprendizaje no ha sido contundente y que los docentes perciben que sus acciones no han sido plenamente reconocidas.

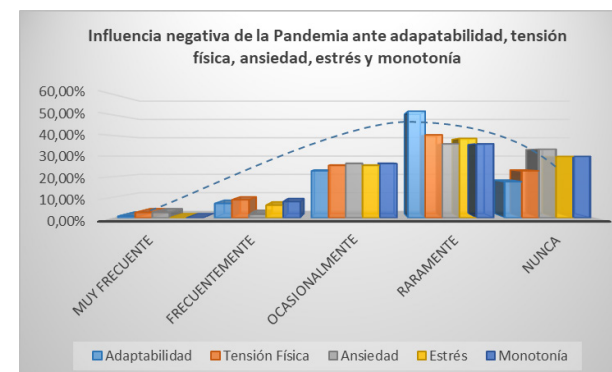
El segundo y tercer grupo de emociones analizadas corresponde a preguntas con influencia negativa. A continuación, los datos del grupo de emociones que fueron cuestionadas con influencia negativa y que presentan una tendencia asintótica, iniciando con una tendencia creciente hacia la categoría raramente y finalizando con una tendencia decreciente hacia la categoría nunca. Estas emociones son adaptabilidad, tensión física, ansiedad, estrés y monotonía (tabla 8.2).

Tabla 8.2. Influencia negativa de la pandemia ante adaptabilidad, tensión física, ansiedad, estrés y monotonía

Emoción	Muy frecuente		Frecuentemente		Ocasionalmente		Raramente		Nunca	
	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr
Adaptabilidad	1	0,88 %	8	7,02 %	26	22,81 %	59	51,75 %	20	17,54 %
Tensión física	3	2,63 %	10	8,77 %	29	25,44 %	46	40,35 %	26	22,81 %
Ansiedad	3	2,63 %	2	1,75 %	30	26,32 %	41	35,96 %	38	33,33 %
Estrés	0	0 %	7	6,14 %	29	25,44 %	44	38,60 %	34	29,82 %
Monotonía	0	0 %	9	7,89 %	30	26,32 %	41	35,96 %	34	29,82 %

De acuerdo con los resultados anteriores y lo expuesto en la figura 8.4, se puede evidenciar una mayor concentración de respuestas hacia la derecha; sin embargo, la tendencia creciente hacia la categoría raramente y luego decreciente hacia nunca evidencia una leve influencia negativa de las emociones adaptabilidad, tensión física, ansiedad, estrés y monotonía, es decir, se han presentado en algunas ocasiones este tipo de emociones como consecuencia de la pandemia de la covid-19, que han generado que el desarrollo de la labor docente no se ejecute de forma satisfactoria. La percepción de los docentes analizados muestra que se han presentado eventos de tensión física, molestias musculares a causa del incremento en la demanda de actividades y de la jornada de trabajo, en general, de enfrentar situaciones que en el pasado más reciente no se habían experimentado. También, y de forma leve, se evidencian algunos episodios de ansiedad y estrés por tener que adaptarse de forma acelerada a la nueva modalidad presencial asistida por tecnología, que obligó a adquirir nuevas competencias digitales y estrategias didácticas para motivar a los estudiantes a continuar con el proceso de enseñanza-aprendizaje. Otra emoción que da cuenta de una influencia negativa leve es la monotonía, ocasionada luego de la adaptación al nuevo entorno de trabajo al percibir que todos los días las actividades son repetitivas.

Figura 8.4. Influencia negativa de la pandemia ante la adaptabilidad, tensión física, ansiedad, estrés y monotonía.



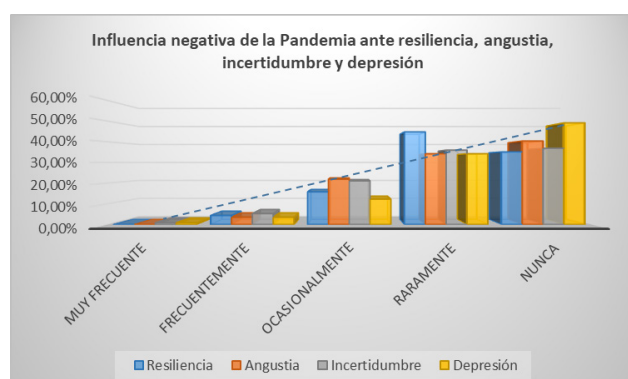
El tercer grupo de emociones, cuya pregunta tiene sentido negativo, los resultados muestran una tendencia lineal: resiliencia, angustia, incertidumbre y depresión (tabla 8.3).

Tabla 8.3. Influencia negativa de la pandemia ante resiliencia, angustia, ansiedad, incertidumbre y depresión

Emoción	Muy frecuente		Frecuentemente		Ocasionalmente		Raramente		Nunca	
	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr
Resiliencia	0	0 %	5	4,39 %	18	15,79 %	51	44,74 %	40	35,09 %
Angustia	0	0 %	4	3,51 %	25	21,93 %	39	34,21 %	46	40,35 %
Incertidumbre	1	0,88 %	6	5,26 %	24	21,05 %	41	35,96 %	42	36,84 %
Depresión	1	0,88 %	4	3,51 %	14	12,28 %	39	34,21 %	56	49,12 %

La tendencia lineal evidenciada en relación con los resultados obtenidos en la tabla 8.3 y la figura 8.5 ratifica que la percepción de los docentes demuestra que no existió una influencia negativa significativa en cuanto a emociones como resiliencia, angustia, incertidumbre y depresión, es decir, estas no presentaron una influencia negativa en el desarrollo de la labor docente a causa de la contingencia sanitaria por covid-19; los hechos presentados por algunos docentes se pueden considerar aislados. Como se muestra en los datos relacionados con aspectos emocionales, la pandemia de la covid-19 y sus consecuencias: la contingencia sanitaria, el confinamiento y la obligación a cambiar a modalidad remota o presencial asistida por tecnología, han generado en los docentes la resiliencia necesaria para afrontar de la mejor forma situaciones adversas y reconfigurar el ambiente de trabajo con los recursos disponibles para dar continuidad al proceso de enseñanza-aprendizaje sin cambios relevantes a lo vivido antes de esta.

Figura 8.5. Influencia negativa de la pandemia ante la resiliencia, angustia, incertidumbre y depresión.



Se evidencia del análisis de resultados de aspectos emocionales que los docentes respondieron el instrumento de forma conservadora, no se reflejaron tendencias que muestren dificultades emocionales fuertemente marcadas como resultado del cambio de modalidad presencial a modalidad remota o presencial asistida por tecnología. Se

manifiesta una posición positiva a la hora de responder a los cambios requeridos por el trabajo remoto asumiendo la labor docente desde la adaptabilidad y resiliencia, con alegría y viendo de forma positiva los cambios generados. Solo se visualiza de forma leve una carencia de mecanismos de reconocimiento por la labor realizada y eventos de impacto leve en emociones como tensión física, ansiedad, estrés y monotonía.

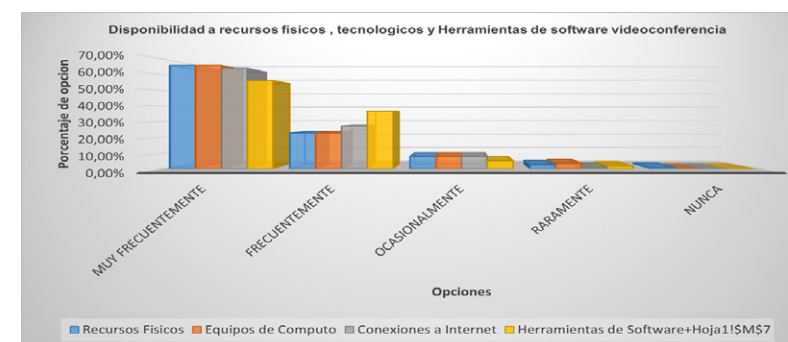
Recursos y herramientas tecnológicas

La pandemia de la covid-19 nos ha revelado una nueva normalidad en toda la sociedad, y el sector educativo universitario no escapa a esta; el uso de herramientas tecnológicas como las videoconferencias y otras alternativas que coadyuvan a crear una experiencia de aprendizaje positiva son el marco de estudio en que se busca reflejar la experiencia docente en el uso de estas herramientas. Una de las dimensiones abordadas se refiere a la disponibilidad de los recursos físicos y tecnológicos (tabla 8.4 y figura 8.6).

Tabla 8.4. Disponibilidad de los recursos físicos y tecnológicos necesarios para la continuación del proceso educativo

Escala	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr			Fa	Fr
Muy frecuentemente	75	65,79 %	75	65,79 %	73	64,04 %	64	56,14 %	287	83,92 %
Frecuentemente	26	22,81 %	26	22,81 %	31	27,19 %	42	36,84 %	125	36,55 %
Ocasionalmente	9	7,89 %	9	7,89 %	9	7,89 %	6	5,26 %	33	9,65 %
Raramente	3	2,63 %	4	3,51 %	1	0,88 %	2	1,75 %	10	2,92 %
Nunca	1	0,88 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	1	0,29 %
Total	114	100 %	114	100 %	114	100 %	114	100 %	342	100 %

Figura 8.6. Influencia negativa de la pandemia ante la resiliencia, angustia, incertidumbre y depresión.



Los resultados presentados en la tabla 8.4 demuestran que los docentes encuestados expresaron que el indicador 1 que describe la frecuencia de disponibilidad de recursos físicos responde a muy frecuente el 65,79 % y frecuentemente el 22,81 %. Como valor neutral, ocasionalmente el 7,89 %, en el aspecto desfavorable encontramos raramente el 2,63 % y nunca el 0,88 %. En tal sentido, se observa una elevada tendencia positiva con un 88,6 % (65,79 + 22,81) de disponibilidad de los recursos físicos necesarios para la orientación de sus clases. En este orden de ideas, al analizar el indicador 2, *¿Con qué frecuencia dispone de equipo de cómputo actualizado para llevar a cabo el proceso de mediación tecnológica alternancia virtual?*, los docentes responden a muy frecuente el 65,79 % y frecuentemente el 22,81 %. Como valor neutral, ocasionalmente el 7,89 %, en el aspecto desfavorable encontramos raramente el 3,51 % y nunca el 0 %. Se denota una gran similitud con el indicador anterior en su tendencia positiva aseverando que un 88,6 % cuenta con la disponibilidad a estos recursos, un 7,89 % ocasionalmente con dichos recursos, y apenas un 3,51 % raramente podían tener acceso a los recursos descritos en el indicador 2. En relación con el indicador 3, *¿Con qué frecuencia dispone de conexión a internet y con ancho de banda aceptable para llevar a cabo el proceso mediación tecnológica alternancia virtual?*, se evidencian las respuestas manifestadas por los docentes en la opción muy frecuente el 64,04 % y frecuentemente el 27,19 %. Como valor neutral, ocasionalmente el 7,89 %, y en el aspecto desfavorable encontramos raramente el 0,88 % y nunca el 0 %. Sigue permaneciendo la tendencia favorable positiva a contar con los recursos físicos y tecnológicos (Bonilla et al., 2019).

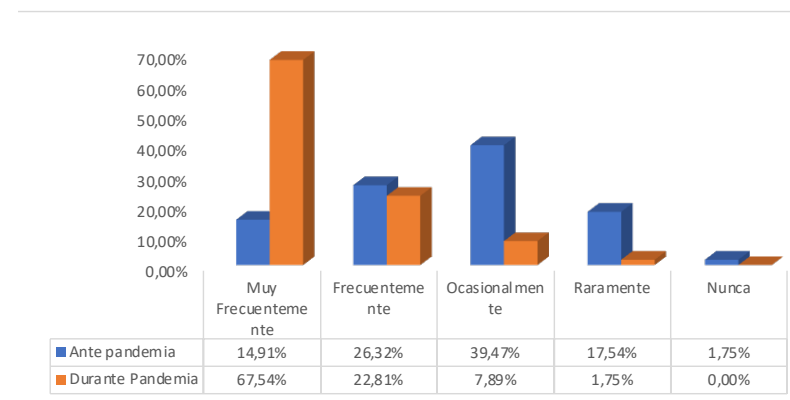
En el último indicador de esta dimensión denominado *¿Con qué frecuencia dispone de herramientas de software que le permitan llevar a cabo videoconferencias como mediación tecnológica alternancia virtual en el proceso?*, los docentes manifestaron muy frecuente el 56,14 % y frecuentemente el 36,84 %. Como valor neutral, ocasionalmente el 5,26 %, y en el aspecto desfavorable encontramos raramente el 1,75 % y nunca el 0 %. Se puede determinar que la tendencia mayoritaria es a la frecuencia de disponibilidad de recursos para completar la actividad docente (Cabero-Almenara et al., 2019).

Al analizar la dimensión de uso relacionada con el uso en cuanto al tiempo antes y durante la pandemia de la covid-19, se presentan los resultados expuestos en la tabla 8.5.

Tabla 8.5. Uso de las herramientas tecnológicas antes y durante la pandemia

Escala	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr
Muy frecuentemente	17	14,91 %	77	67,54 %		0 %		0 %	94	27,49 %
Frecuentemente	30	26,32 %	26	22,81 %		0 %		0 %	56	16,37 %
Ocasionalmente	45	39,47 %	9	7,89 %		0 %		0 %	54	15,79 %
Raramente	20	17,54 %	2	1,75 %		0 %		0 %	22	6,43 %
Nunca	2	1,75 %	0	0 %		0 %		0 %	2	0,58 %
Total	114	100 %	114	100 %	0	0 %	0	0 %	228	66,67 %

Figura 8.7. Uso de las herramientas tecnológicas antes y durante la pandemia.



De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla 8.5 y la figura 8.7 en relación con el comportamiento de los indicadores pertenecientes a la dimensión uso de las herramientas tecnológicas antes y durante la pandemia, se puede percibir en el indicador 1 identificado como antes de la pandemia, *¿Con qué frecuencia utilizaba herramientas tecnológicas como mediación tecnológica alternancia virtual?*, se determina que los docentes en esta opción manifestaron muy frecuente el 14,91 % y frecuentemente el 26,32 %. Como valor neutral, ocasionalmente el 39,47 %, y en el aspecto desfavorable encontramos raramente el 17,54 % y nunca el 1,75 %. Se refleja un uso relativamente bajo del uso de las herramientas tecnológica antes de la pandemia, al ser comparado con el indicador 2, *¿Con qué frecuencia utiliza herramientas tecnológicas como mediación tecnológica alternancia virtual?*, con las siguientes tabulaciones: muy frecuente el 67,54 % y frecuentemente el 22,81 %. Como valor neutral, ocasionalmente el 7,89 %, y en el aspecto desfavorable encontramos raramente el 1,75 % y nunca el 0 %. Se refleja un gran incremento en el uso de las herramientas tecnológicas relacionadas con la búsqueda por parte de las IES de mantener sus actividades docentes activas desde las casas de los docentes y darle continuidad con el asistido de las tecnologías basadas en videoconferencias que facilitaran la creación de ambientes virtuales de aprendizajes (Castro et al., 2019).

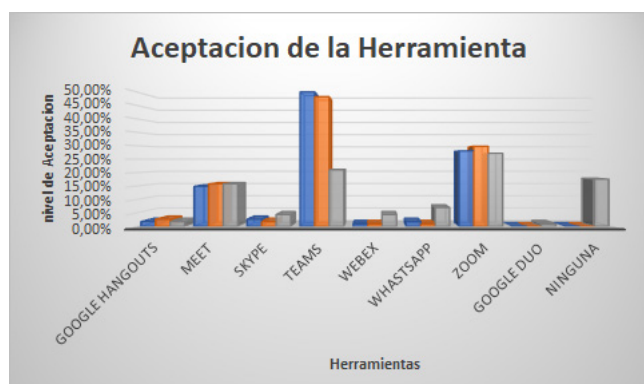
Nivel de aceptación de las herramientas tecnológicas

Para reflejar el incremento del uso de las herramientas, se realizó una comparación entre las herramientas más utilizadas y su nivel de aceptación, y la posibilidad de recomendar su uso por la experiencia positiva obtenida. A través de ellas también se evaluó la percepción de limitaciones en el uso de dichas herramientas.

Tabla 8.6. Lista de herramientas más utilizadas y nivel de aceptación

Escala	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr
Hangouts	2	1,75 %	3	2,63 %	2	1,75 %			7	2,05 %
Meet	17	14,91 %	18	15,79 %	18	15,79 %			53	15,50 %
Skype	3	2,63 %	2	1,75 %	5	4,39 %			10	2,92 %
Teams	57	50 %	55	48,25 %	24	21,05 %			136	39,77 %
Webex	1	0,88 %	1	0,88 %	5	4,39 %			7	2,05 %
Whast-sApp	2	1,75 %	1	0,88 %	8	7,02 %			11	3,22 %
Zoom	32	28,07 %	34	29,82 %	31	27,19 %			97	28,36 %
Duo	0	0 %	0	0 %	1	0,88 %			1	0,29 %
Ninguna	0	0 %	0	0 %	20	17,54 %			20	5,85 %
Total	114	100 %	114	100 %	114	100 %	0	0 %	342	100 %

Figura 8.8. Nivel de aceptación de las herramientas tecnológicas.



En relación con la aceptación de las herramientas de videoconferencia, la tabla 8.6 y la figura 8.8 reflejan en cuanto al indicador *¿Con cuál herramienta utilizada se ha sentido más cómodo para la realización de su actividad docente?*, se tiene la siguiente valoración:

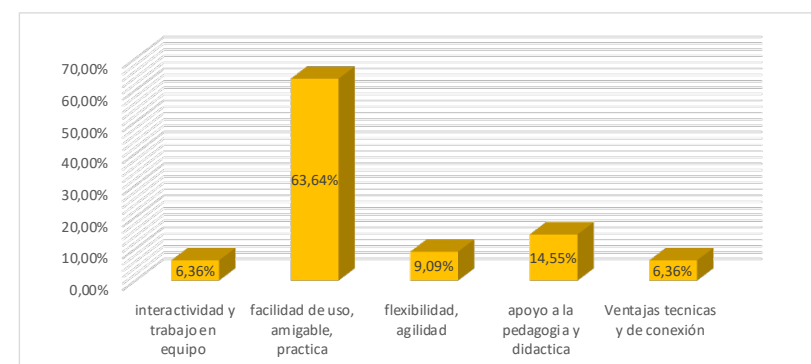
Hangouts con un 1,75 %, Meet con un 14,91 %, Skype con un 2,63 %, Teams con un 50 %, Webex con un 0,88 %, WhastsApp con un 1,75 %, Zoom con un 28,07 %, Duo con un 0 %, ninguna con un 0 %. Se denota que las aplicaciones de Teams, Zoom y Meet son las de mayor uso en el Valle de Aburrá. En relación con el segundo indicador denominado *¿Cuál de las herramientas que ha manejado recomendaría a los docentes?*, se evidencia: Hangouts con un 2,63 %, Meet con un 15,79 %, Skype con un 1,75 %, Teams con un 48,25 %, Webex con un 0,88 %, WhastsApp con un 0,88 %, Zoom con un 29,82 %, Duo con 0 %, ninguna con un 0 %. En relación con este indicador, se refleja que los profesores recomiendan el uso de Teams, Zoom y Meet como herramientas de videoconferencia (Balseca y Alejandro, 2019; Marcos et al., 2014).

En el último indicador de la aceptación en relación con el indicador *¿Con cuál de las herramientas utilizadas ha sentido limitaciones para impartir su clase?*, se evidenciaron las siguientes respuestas: Hangouts con un 1,75 %, Meet con un 15,79 %, Skype con un 4,39 %, Teams con un 21,05 %, Webex con un 4,39 %, WhastsApp con un 7,02 %, Zoom con un 27,19 %, Duo con un 0,88 %, ninguna con un 17,54 %. Se refleja que la herramienta que más percepción de limitación tiene es Zoom, seguida de Teams y Meet (tabla 8.7 y figura 8.9).

Tabla 8.7. Fortalezas de las herramientas tecnológicas de videoconferencias

Ventajas	Fa	Fr
Interactividad y trabajo en equipo	7	6,36 %
Facilidad de uso, amigable, práctica	70	63,64 %
Flexibilidad, agilidad	10	9,09 %
Apoyo a la pedagogía y didáctica	16	14,55 %
Ventajas técnicas y de conexión	7	6,36 %
Total	110	100 %

Figura 8.9. Fortalezas de las herramientas tecnológicas, videoconferencias.

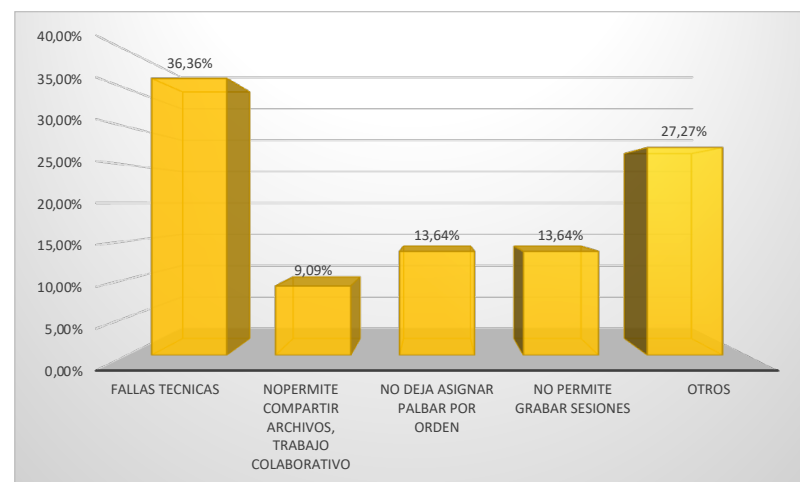


En relación con las fortalezas que percibieron los docentes, se destacan los siguientes factores: se resalta ampliamente el factor facilidad de uso con un 63,64 %, luego un descenso en el factor apoyo pedagógico y didáctico con apenas un 14,55 %, seguido de un 9,09 del factor flexibilidad y agilidad de la herramienta, y los factores la interactividad y el trabajo en equipo y ventajas técnicas arrojaron un 6,36 %. Se refleja que a los docentes les fue fácil adaptarse al uso de las herramientas, pero que en el apoyo pedagógico y didáctico no tuvieron una percepción amplia de fortaleza, ni tampoco manifestaron una posibilidad en trabajo colaborativo y baja percepción en las ventajas técnicas (tabla 8.8 y figura 8.10).

Tabla 8.8. Limitaciones de uso de las herramientas tecnológicas de videoconferencias

Limitaciones	Fa	Fr
Fallas técnicas	40	36,36 %
No permite compartir archivos, trabajo colaborativo	10	9,09 %
No deja asignar derecho de palabra por orden	15	13,64 %
No permite grabar sesiones	15	13,64 %
Otros	30	27,27 %
Total	110	100 %

Figura 8.10. Limitaciones de las herramientas tecnológicas, videoconferencias.



La limitación del uso de las herramientas fueron agrupadas en los siguientes factores: las fallas técnicas reflejaron un 36,36 % de percepción, seguidas de un factor general que denominamos otros elementos percibidos que dio un 27,27 %, también se mostró una limitación en relación con la asignación de derecho de palabra por orden de petición de un 13,64 %, así como no permitir grabar las sesiones también fue percibido con un 13,33 %, con igual valor de percepción de limitación de uso de la herramienta.

Discusión y resultados

Los docentes participantes en su mayoría son adultos, se encuentran en edades entre 30 y 60 años, atienden a cursos presenciales, el 85 % no manejaba virtualidad hasta antes de la pandemia, es favorable que conocían algunas herramientas para mediación pedagógica a través de videoconferencias, sin embargo, en la mayoría de los casos no las trabajaban de forma cotidiana.

Conviene que las IES definan en sus modelos pedagógicos la forma y los medios a utilizar para que se diseñe un plan de formación continua que soporte las necesidades de apropiar herramientas tecnológicas como apoyo a la educación propias de cada IES. Esta alternativa garantizará la transferencia de conocimiento de manera uniforme a los docentes y favorecerá el desempeño de la labor docente.

La rapidez con la cual la pandemia “obligó” a todas la IES a incorporar tecnología como complemento a la mediación en el aula de clase vino para quedarse aun sin requerimientos de aislamiento social, dado que fortalece el proceso formativo de los estudiantes.

La pandemia de la covid-19 y sus consecuencias: la contingencia sanitaria y el confinamiento selectivo, obligaron a migrar la modalidad presencial en la educación superior a una nueva modalidad presencial asistida por tecnología. Este cambio de modalidad ha generado una reconfiguración del entorno de trabajo de los docentes del Valle de Aburrá y, por ende, ha desencadenado diferentes emociones en el proceso de ajuste. No se evidencia la presencia de emociones marcadas, pero de forma leve se visualiza que los docentes han pasado por episodios de tensión física, estrés, ansiedad y monotonía. Por otro lado, se resalta el optimismo con que han enfrentado la contingencia, se evidencia adaptabilidad y resiliencia para afrontar los cambios usando eficientemente los recursos disponibles para ajustar el entorno de trabajo desde casa, adquirir nuevas y más didácticas competencias tecnológicas y diseñar de manera acelerada clases remotas que incentiven en el estudiante la reflexión y el pensamiento crítico. De forma leve, se hace evidente que no ha existido el reconocimiento esperado por parte de los directivos de las IES del Valle de Aburrá hacia la continuidad y el cumplimiento de los planes académicos diseñados por parte de los docentes, lo cual invita a los directivos y administrativos a diseñar reconocimientos y políticas de seguimiento de mayor relevancia en la labor docente. Esta actitud positiva desde el aspecto emocional en los docentes del Valle de Aburrá permite entender la apertura al cambio en el uso de novedosas herramientas tecnológicas, en adaptarse

a nuevas formas de compartir conocimiento y en el diseño de clases más dinámicas que permitan continuar con el proceso de enseñanza-aprendizaje de forma remota, utilizando todas las vivencias para mejorar la aplicación de conceptos y manteniendo y mejorando los estándares de calidad en la educación superior de Colombia.

El uso de herramientas tecnológicas como eje transversal en los procesos de enseñanza académicos e investigativos institucionales ha generado en los docentes la interpretación y adaptación de los escenarios de aprendizaje bajo la “nueva normalidad” vivenciada como resultado de la pandemia de la covid-19, transformando los escenarios presenciales en espacios virtuales, apoyados en las diversas tecnologías asociadas. Institucionalmente, se evidencia cómo herramientas tecnológicas como Teams (50 %), Zoom (28,07 %) y Meet (17 %) han determinado la participación académica mediada por este tipo de tecnologías en pro de la planeación, el seguimiento y la medición de los procesos académicos institucionales. Lo anterior está encauzado en los nuevos escenarios de aprendizaje mediados por tecnologías y la selección de este tipo de recursos tecnológicos en relación con soporte técnico, desarrollo, facilidad de uso, calidad de los entornos de aprendizaje, entre otros factores, que han permitido a las IES garantizar la continuidad de los procesos desarrollados en los diversos escenarios de aprendizaje a partir de los contratos y las licencias de uso para este tipo de tecnologías. Se denota un factor esencial en el correcto uso y desarrollo eficiente de los procesos de aprendizaje cuando se analiza el impacto emocional que genera en los docentes la mediación tecnológica en los procesos de formación y desarrollo académico. Factores como adaptabilidad, tensión física, ansiedad, estrés y monotonía han aumentado, debido al uso constante de los escenarios mediados por tecnologías y la nueva adaptación de puestos de trabajo bajo núcleo familiar o espacios personales.

Este tipo de fenómenos generan un impacto en la comunidad en estudio como resultado del “cambio no controlado” de escenario virtual: la transformación drástica y no esperada ha aumentado los cuadros de ansiedad y estrés ante la incertidumbre y el aumento en el número de responsabilidades que trae consigo este nuevo escenario laboral. Como contraposición e impacto positivo, se evidencia un efecto beneficioso de carácter emocional en relación con los factores como resiliencia y depresión, como consecuencia del apoyo emitido por estudiantes, cuerpo administrativo y núcleo familiar para la comunidad en estudio en cuanto al proceso de transformación y cambio que debe llevar cada uno de los docentes bajo esta nueva modalidad. El cuadro de depresión se evidencia como un indicador mínimo, debido a la consecución de un logro personal de los docentes y es el hecho de sincronizar sus dos pasiones en un único escenario: familia y labores.

Conclusiones

En relación con el objetivo dirigido a describir las herramientas tecnológicas disponibles para la realización de videoconferencias como aporte a la construcción de conocimiento en la labor docente, se puede concluir que los resultados arrojaron que en

el Valle de Aburrá se hace uso de diferentes herramientas de videoconferencia, pero las tres más destacadas en la pandemia son Teams, Zoom y Meet, que reflejan altos niveles de aceptación de uso y en ser recomendadas. Siguen en el mismo orden en limitaciones Teams, que fue percibida con un bajo nivel de limitación, mientras que la herramienta Zoom sí se percibe como un herramienta con alto nivel de limitación de acceso por solo otorgar 45 minutos de conectividad y luego cierra su sesión. A continuación, al comprender los factores de éxito de cada una de las herramientas actuales identificando los beneficios en sus aplicaciones para la construcción de conocimiento, se puede afirmar que estas herramientas han sido aceptadas por su facilidad de uso y flexibilidad, pero en relación con el apoyo pedagógico y didáctico no fue muy alto la apreciación por parte de los docentes de las IES del Valle de Aburrá.

En cuanto a sugerir las estrategias pedagógicas para el mejor aprovechamiento de las herramientas tecnológicas de videoconferencias en la labor del docente universitario, se establece como estrategia pedagógica hacer uso de las herramientas de videoconferencias, acompañadas de otras que apoyen los escenarios virtuales para lograr una mejor experiencia en los estudiantes y alcanzar con mayor eficiencia los objetivos de aprendizajes propuestos. Como estrategia a seguir, se establece fortalecer los conocimientos relacionados con un mejor uso de estas herramientas pedagógica y didáctica con algunos planes de capacitación institucionales.

Se pudo evidenciar que el uso de tecnologías de mediación académica como apoyo para los procesos de formación estudiantil ha generado un nuevo tipo de comportamiento para los docentes de las diferentes IES. Por un lado, entender que el uso de tecnologías enmarca la llegada de la cuarta revolución industrial en la era de la digitalización y automatización de los procesos de aprendizaje, en que el cuerpo docente debe tomar posición y liderar estos fenómenos a favor de garantizar la calidad de los procesos pedagógicos institucionales; por otro lado, el impacto emocional bajo este nuevo fenómeno de la “nueva normalidad” encauzado en la transformación de un escenario de pandemia a un escenario de endemia, entendido este último como el proceso de estacionalidad y comportamiento habitual del virus y que en el futuro hará parte de la vida de las personas, en que se debe aprender a vivir con este tipo de enfermedad. El levantamiento del estado emocional y tecnológico se realiza exactamente a un año de la aparición del virus en el planeta; sin embargo, sería interesante analizar a partir de futuras investigaciones la evolución del comportamiento y del estado de desarrollo de este proyecto en los docentes.

Referencias

- Alvites-Huamán, C. G. (2019). Estrés docente y factores psicosociales en docentes de Latinoamérica, Norteamérica y Europa. *Propósitos y Representaciones*, 7(3), 141-159. <https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n3.393>
- Balseca Manzano, J. M. y Alejandro Becerra, J. P. (2019). *Herramientas tecnológicas para la gestión y el aprendizaje cognitivo de los estudiantes de nivel superior tecnológico*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/2815>
- Barchino, R., Gutiérrez, J. M. y Otón, S. (2020). *Panorámica de las herramientas de apoyo a la teleformación*. https://www.researchgate.net/profile/Salvador_Oton/publication/228698114_Panoramica_de_las_Herramientas_de_Apoyo_a_la_Teleformacion/links/0fcfd50815c0295bdc000000.pdf
- Bonilla Trujillo, D., Villamil Reyes, V. V. y Montes Mora, J. F. (2019). Uso de simuladores 3D como estrategia tecnopedagógica para la transferencia de conocimiento en el aprendizaje de la anatomía animal. *Documentos de Trabajo ECAPMA*, 1. <https://doi.org/10.22490/ECAPMA.3414>
- Cabero-Almenara, J., Arancibia, M. y Del Prete, A. (2019). Technical and didactic knowledge of the Moodle LMS in higher education: Beyond functional use. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 8(1), 25-33. <https://www.learntechlib.org/p/207147/>
- Calvo Frutos, M. L. (2010). *Videoconferencia docente desde cualquier lugar* (Tesis de grado, Universidad Carlos III de Madrid). <https://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/11125>
- Castro Capitillo, J. J., Pérez Jiménez, J. I., Pérez Jiménez, J. A. y Caldera de Sánchez, B. L. (2019). Las TIC como herramienta de apoyo de la estrategia instruccional del docente universitario. *Revista Científica*, 4(12), 104-126. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2019.4.12.5.104-126> <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7011955&info=resumen&idioma=ENG>
- Dallera, T. (s. f.). *La videoconferencia como recurso didáctico TIC: problematización y debate desde las ciencias sociales* [ponencia]. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación, Buenos Aires, Argentina. <https://docplayer.es/9378232-La-videoconferencia-como-recurso-didactico-tic-problematizacion-y-debate-desde-las-ciencias-sociales-dallera-m-tenaglia-p.html>
- Huergo-Tobar, P. y Beltrán, L. C. (2017). *La videoconferencia como herramienta en el e-learning con los estudiantes de la especialización en docencia universitaria de la Universidad Cooperativa de Colombia* [ponencia]. IV Congreso Internacional AmITIC, Popayán, Colombia.
- Jácome Llumipanta, A. R. (2020). *Salud mental y trabajo: estudio de depresión y ansiedad ante el covid-19 en el personal de cajas de un hospital privado de Quito, Ecuador 2020* (Trabajo de grado, Universidad Internacional SEK). <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/3857>
- Marcos, J., Tiedra, M. y Martín, O. (2014). *Modelo integrado para la formación en tecnologías de fabricación para estudiantes de grado en el ámbito de la ingeniería industrial: caso práctico* [ponencia]. XXII Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas, Almadén, España. https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/12082/CUIETT_2014_M.San-Juan_v020714.pdf?sequence=1
- Román, F., Forés, A., Calandri, I., Gautreaux, R., Antúnez, A., Ordehi, D., Calle, L., Poenitz, V., Correa Pérez, K. L., Torresi, S., Barcelo, E., Conejo, M., Ponnet, V. y Allegri, R. (2020). Resiliencia de docentes en distanciamiento social preventivo obligatorio durante la pandemia de covid-19. *Journal of Neuroeducation*, 1(1), 76-87. <https://doi.org/10.1344/joned.v1i1.31727>
- Trujillo Sáez, F., Fernández Navas, M., Montes-Rodríguez, M., Segura-Robles, A., Alaminos-Romero, F. J. y Postigo-Fuentes, A. Y. (2020). *Panorama de la educación en España tras la pandemia de covid-19: la opinión de la comunidad educativa*. Fundación de Ayuda contra la Drogadicción. <https://doi.org/10.5281/zenodo-3878844>
- Tacca Huamán, D. R. y Tacca Huamán, A. L. (2019). Factores de riesgos psicosociales y estrés percibido en docentes universitarios. *Propósitos y Representaciones*, 7(3), 323-338. <https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n3.304>

9

LA OPORTUNIDAD DE LA PRIMERA VEZ

The first-time opportunity

Álvaro Enrique Rodríguez Hernández
aerodriguez@poligran.edu.co

María Paula Castiblanco Rincón
macastiblanco8@poligran.edu.co

Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano
Colombia

Resumen

Se sistematiza de manera cualitativa la experiencia del desarrollo del proyecto periodístico colaborativo transnacional basado en la narrativa de vivencias de un grupo de comunicadores sociales-periodistas en formación de Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú y Bolivia, en que se registró la experiencia personal y académica en la covid-19. Es el proceso del trabajo periodístico resultante de un ejercicio de los estudiantes de Comunicación Social-Periodismo en la asignatura Periodismo I del Politécnico Grancolombiano. El proyecto evidencia cómo el periodismo colaborativo transnacional se constituye en una herramienta para observar de manera simultánea la afectación vivida en diferentes países por un mismo fenómeno como la pandemia de la covid-19. Se muestra cómo las formas de narrar hoy pasan por la construcción colectiva de diferentes actores de una producción periodística soportada en las plataformas o tecnologías de la información y de la comunicación (TIC). Se ha construido un relato cronológico periodístico que permita evidenciar el proceso vivido. Se brinda también la oportunidad de conocer el producto final publicado en la página web de la emisora institucional, PoliRadio, al escanear un código QR que lo llevará al contenido realizado por los estudiantes.

Palabras clave:

Periodismo colaborativo; transnacional; narrativa sonora; podcast; contenidos periodísticos; covid-19

Si no puede explicarlo de manera simple, es porque no lo ha entendido lo suficiente.

Albert Einstein

Era un domingo más de series y películas, en la pantalla Will Smith despertaba emociones, como por décima vez, con su filme de 2007 Soy leyenda, esto en pleno 2020; pero para desmembrar segundo a segundo la tarde anterior al lunes es aceptable. Se llega la hora de las noticias de la noche y pareciera que el cine en casa continuaba, un buen porcentaje del tiempo al aire del telenoticiario se ocupa del seguimiento a la información de una nueva enfermedad. Los países de Europa registraban centenares de muertes diarias debido a la covid-19 y hasta la comida china se dejó de consumir. Suramérica estaba a la expectativa, no presentaba casos, mientras que en los Estados Unidos comenzaban a vivir el caos de la pandemia declarada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) el miércoles 11 de marzo.

Brasil reporta su primer caso, ya era un hecho que la covid-19 llegaría a los diferentes países del sur del continente, pasaron otros domingos y, ahora, algunos evitaban las series apocalípticas o de pandemias, aunque otros, que viven la vida al extremo a través de las pantallas, pusieron en el puesto número uno de visualización producciones de estos temas; los diferentes comportamientos de las personas tenían un punto en común: la incertidumbre.

En Colombia, la población se preparaba para un nuevo fin de semana, seguramente vendría otro domingo entre series, películas y noticias, pero ese viernes, 6 de marzo, hizo que el fin de semana fuera diferente. El Ministerio de Salud y Protección Social (MinSalud) anunció el primer caso del nuevo coronavirus, covid-19, en el territorio nacional. Parecía que ya era domingo, que ya había comenzado la película que basa su trama en una enfermedad que impacta a todo el mundo, pero, al tratar de cambiar de producción, el control no estaba en la mano, esta vez no se veía lo que sucedía a través de una pantalla; en ese momento, los protagonistas no eran renombrados actores, sino que el vecino, el estudiante, el profesor, el periodista, el gobernante, el desempleado y cada uno de los ciudadanos pasaban a protagonizar su propia historia dentro de una pandemia.

En la capital de Colombia, Bogotá, el Gobierno local adelantó un simulacro de aislamiento preventivo, el cual se dio 14 días después del anuncio del primer caso. En medio de este proceso, el Gobierno Nacional anunció que seguido del simulacro se iniciaría un aislamiento preventivo en todo el país.

Sin mayores estudios, es innegable que la covid-19 generó un cambio en el comportamiento humano, y para no ir de campo en campo, hablemos de la educación superior presencial: se debió dejar de utilizar las instalaciones de las universidades,

los laboratorios se cerraron, los salones que albergaban a diario el calor humano se quedaron en la fría soledad y los escenarios de aprendizaje comenzaron a ser la sala, el comedor, un balcón y, por qué no, la calidez bajo las cobijas en las clases de las siete de la mañana.

En el Politécnico Grancolombiano, 11 estudiantes venían tomando su asignatura de Periodismo I de manera normal, y observando lo que pasaba con la información de la pandemia, les llegó el momento de afrontar que lo que veían en los medios había llegado cerca de ellos, estaba en su ciudad y era el momento para ir a casa y resguardar la vida; pero la formación debía seguir, no podían parar sus procesos y mucho menos bajar su calidad; esta sería, en realidad, una nueva experiencia para ellos.

Periodismo I es la apertura del énfasis de periodismo del programa de Comunicación Social-Periodismo del Politécnico Grancolombiano, su tema se centra en el inicio de una investigación periodística que se desarrollará durante este y los dos siguientes semestres del énfasis; igualmente, aborda un contexto teórico del periodismo de investigación y se encarga de generar competencias frente a las narrativas sonoras, contenidos que se trabajan desde la práctica y con un ejercicio permanente en terreno. La presencialidad es más que justificada y necesaria. Hasta este momento, nada nuevo que contar con respecto a la materia, pero la situación mundial de 2020 permite dar a conocer una historia completamente diferente.

Llegó el momento del cambio por la covid-19

Gracias a la infraestructura tecnológica y la preparación de directivos, administrativos y docentes, el Politécnico Grancolombiano logró reaccionar de manera inmediata y positiva ante la contingencia, como lo registró Arcila (2020). La respuesta permitió que se terminara de manera exitosa el semestre y con muy buenos resultados pedagógicos, lo cual se ve reflejado en los productos de los estudiantes.

Los contenidos del énfasis se siguieron impartiendo sin interrupción, los horarios eran los mismos y el trabajo independiente no sufrió modificaciones. Teams facilitó seguir con las clases presenciales, que comenzaron a contar con una mayor participación por los estudiantes. Se abría la discusión ante los temas y, poco a poco, se fue generando un mayor acercamiento entre los integrantes de la materia, estudiantes y docente.

El panorama dejaba ver cómo el mundo necesita periodistas éticos y bien preparados, capaces de afrontar este tipo de hechos, que sepan aprovechar las tecnologías, que no les dé pereza investigar, que puedan trabajar en equipo, que comprendan la realidad y que su compromiso sea siempre buscar la verdad para dársela a conocer a la sociedad.

Llegó la Semana Santa en Colombia, una celebración religiosa que también por primera vez se iba a desarrollar en medio de una pandemia en este siglo XXI. Lo que en años pasados se convertía en un viaje, en unas pequeñas vacaciones o en un espacio

para descansar y adelantar una serie de actividades espirituales, en 2020 tenía una característica para todos: sería una semana más en casa, el confinamiento seguía.

Para esas fechas, la Fundación Gabo programó el Festival Gabo en casa, que ofrecía una serie de actividades para los días de Semana Santa. Sin la covid-19, hubiese correspondido a una actividad que tradicionalmente se hace en Medellín y que para asistir se tenía que ir hasta a la capital antioqueña; para el ingreso a algunos de sus eventos, se debía cancelar una inscripción. Con las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC), estos eventos quedaron a la mano de quienes tenían un dispositivo y conexión a internet.

Mientras se recordaba la muerte de Jorge Eliécer Gaitán y se conmemoraba el Día Nacional de la Memoria y Solidaridad con las Víctimas del Conflicto, en Colombia, ese Jueves Santo, 9 de abril, el Festival Gabo en casa ofrecía la charla “Periodismo colaborativo y transnacional”, vía plataformas digitales.

La organización definió el evento de la siguiente manera: “Conversación sobre las alternativas del trabajo colaborativo, las alianzas transnacionales y los nuevos retos que llegan para los periodistas que deben cubrir el mundo desde casa. Durante tiempos críticos como este, el reportero como la figura solitaria que conocíamos ha encontrado fortaleza en el trabajo en equipo” (Fundación Gabo, 2020). La moderadora de la charla fue la reconocida periodista colombiana María Teresa Ronderos y las dos panelistas fueron Gina Morelo⁴ y Mónica González Islas.⁵

Es verdad que era un periodo de vacaciones, en casa, pero vacaciones; esto no importó, los integrantes de la materia de Periodismo I, estudiantes y docentes estuvieron muy a las 4:00 p. m. al frente de sus pantallas para escuchar a los expertos en el Festival Gabo en casa.

Fue un espacio de alta calidad que generó un trabajo en el énfasis. Ya los temas propios de la asignatura se estaban adelantando sin tropiezo, lo único que se perdió fue la presencialidad del trabajo en el terreno y el contacto directo con las fuentes, pero se optimizó el proceso del uso de las tecnologías, se generó el incremento de la calidad del trabajo periodístico y se hizo desaparecer ese fantasma llamado facilismo, en el que, en general, se cae por el mal uso de las mismas tecnologías que hoy nos salvaron los procesos.

Con lo escuchado en la charla “Periodismo colaborativo y transnacional” surgió una idea. Lógicamente, el momento no se podía dejar pasar, este grupo era el primero en vivir su formación en medio de una emergencia sanitaria, claro está que no eran los únicos y desde ahí fue donde se configuró un proceso diferente, estructurado en la

⁴ Fue presentada por el Festival Gabo en casa como “periodista, presidenta de Consejo de Redacción y ganadora del Premio Gabo en 2018 por el proyecto transnacional “Venezuela a la fuga”.

⁵ Fue presentada por el Festival Gabo en casa como “fotógrafa y documentalista ganadora del Premio Gabo 2019 por el proyecto colaborativo entre Venezuela y México “Mujeres en la vitrina”.

marcha del semestre y sin afectar el desarrollo de las competencias y de los contenidos propios de la materia.

Se decidió realizar un proyecto de periodismo colaborativo y, además, transnacional. Este giro respondía perfectamente a los planteamientos pedagógicos de Goodman y Steyn (2017):

Debido a los rápidos cambios en la forma en que los estudiantes responden a los diferentes métodos de enseñanza, los educadores deben ser cada vez más sofisticados al diseñar módulos de aprendizaje, cursos y tareas. El aprendizaje basado en proyectos y vivencias ha ayudado a fortalecer los currículos de periodismo. Dicho esto, el desafío principal ahora es diseñar y desarrollar cursos con oportunidades para la autorreflexión crítica y el aprendizaje independiente que aliente la innovación y la creatividad (P.23).

Se contaba con once periodistas en formación, un periodista docente, y un hecho completamente salido de las agendas informativas tradicionales: una pandemia. Se tenía que hacer el registro de lo que estaba sucediendo y era una gran oportunidad de contar lo que se vivía en el grupo.

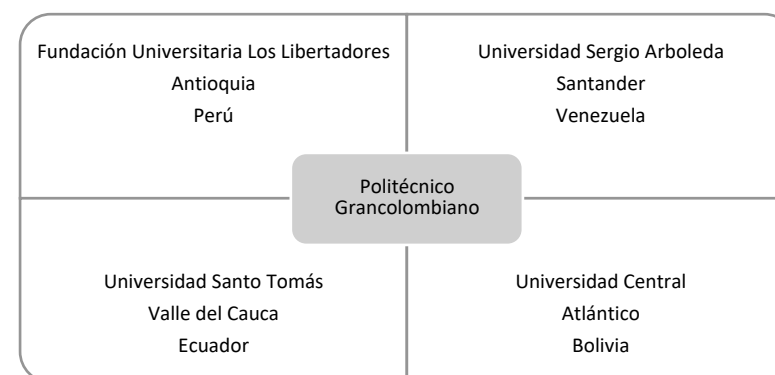
El objetivo del proyecto se basó en generar un contenido periodístico en que se narrara el proceso que vivieron los estudiantes de Comunicación Social-Periodismo en su formación en un contexto marcado por una amenaza a la salud pública denominada covid-19. Teniendo presente lo escuchado en la charla, para lograr la transnacionalidad, se debía pensar en otros países.

Era necesario que quienes fueran a conformar el grupo, también estudiaran la misma carrera, pero ¿cuáles serían esos países? La decisión de las naciones a invitar para hacer parte del trabajo se tomó teniendo como parámetro los Estados bolivarianos; a Colombia se sumarían Venezuela, Ecuador, Perú y Bolivia.

Entre la planeación ya se contaba con la experiencia del Politécnico Grancolombiano y se entraría a buscar las experiencias internacionales. Ampliando el espectro de vivencias, se decide incluir cuatro universidades más de Bogotá, para cuya selección se considera la cercanía de la ubicación geográfica de las instituciones. Con este parámetro, se seleccionaron Fundación Universitaria Los Libertadores, Universidad Santo Tomás, Universidad Central y Universidad Sergio Arboleda.

La información no podía quedar centralizada en la capital de Colombia, lo cual generó que se pensara en incorporar lo que se estaba viviendo en otros lugares del país. Para seleccionar estas ciudades, se acudió al muestreo por conveniencia, teniendo presente la oferta universitaria existente, lo que generó que se pensara en Medellín, Cali, Bucaramanga y Barranquilla; pero, para facilitar la búsqueda de los colaboradores en el proyecto, se amplió a sus departamentos (figura 1).

Figura 1. Distribución de los equipos.



El inicio de la experiencia colaborativa

Con los grupos estructurados, se hacía necesario determinar quiénes trabajarían en cada uno de ellos para posteriormente construir un solo contenido basado en podcast. Así es como se les asignaron a los once estudiantes la disposición de cómo trabajarían (tabla 1).

Tabla 1. Equipo de trabajo

Estudiantes del Politécnico Grancolombiano	Equipo colaborativo
Denisse Valeria Calderón Mendoza María Paula Castiblanco Rincón David Santiago Pacheco Fonseca	Fundación Universitaria Los Libertadores Antioquia Perú
Anyi Maritza Cardona Orozco Laura Natalia Castellanos Sánchez Nicolás Castellanos Villegas	Universidad Santo Tomás Valle del Cauca Ecuador
María José Díaz Escudero Laura Sofía Escobar Melo Daniela Manrique Puentes	Universidad Central Atlántico Bolivia
Sthefanía Hernández Giraldo Angie Camila Rico Góngora	Universidad Sergio Arboleda Santander Venezuela

Desde ese momento se emprendió la experiencia colaborativa, empezar un proceso colmado de dudas que, como ya lo venía planteando 2020, sería un proyecto que llevaba consigo la incertidumbre del “¿cómo va a salir en medio de todo esto?”. Sin embargo, el alma joven está en la búsqueda de nuevas experiencias, y esta sería una primera vez para todos.

El siguiente paso era encontrar a los estudiantes nacionales y extranjeros. Por primera vez, para los nativos digitales, la virtualidad quiso trasladarse a las ganas de presenciar lugares, fraternizar con colegas y hacer lo que el periodismo necesita: trabajo de campo.

Google y las redes sociales fueron los principales aliados para facilitar el contacto; por medio del buscador, se encontraron las universidades donde enseñan periodismo en cada país y ciudad. Con las universidades identificadas, lo siguiente fue trasladar la búsqueda a Instagram y Facebook para encontrar grupos de las cátedras de periodismo, se visualizaron los perfiles que los conformaban y que, por supuesto, cumplieran con la condición de estar cursando la carrera. Asimismo, se revisaron los perfiles de sus amigos o seguidores para tener más opciones, pues a eso invita la profesión: a tener múltiples posibilidades y diferentes contactos que complementen la información.

“La incansable vitalidad del periodismo para sobreponerse a las dificultades ha sido una constante en su historia. Es una historia de adaptaciones tecnológicas profundas en los medios que han obligado al periodista a entenderse con nuevas formas expresivas” (Sánchez de la Nieta, 2018 P.45).

El momento de arriesgarse a enviar un mensaje era tan tensionante como cuando alguien quiere acercarse a un desconocido en una parada de buses, pero esta vez el fin no era pedir una dirección o conocer a alguien, sino que el objetivo correspondía a un producto periodístico que no todos estarían dispuestos a hacer.

Los estudiantes del Politécnico Grancolombiano contemplaban varios aspectos para realizar el acercamiento y la selección de quienes serían sus nuevos compañeros de trabajo. Se cuestionaron, desde si ellos tenían el tiempo para trabajar, hasta la confianza que podían depositar cuando una persona de repente envía un texto.

Inició el envío de mensajes, seguir buscando en redes y, nuevamente, enviar mensajes. Lo que parecía una labor compleja y posiblemente infructuosa generó una serie de respuestas, más de las que se esperaban. Ahora, el trabajo era seleccionar a quienes se perfilaban de mejor manera para llevar a buen término el proyecto propuesto.

Como ya se había dicho, lo primero es que los jóvenes fueran estudiantes de Periodismo o Comunicación Social, pero a esto se sumaron otros aspectos: disponibilidad de tiempo y voluntad para participar en la realización del contenido. Posteriormente, se revisaron algunos productos realizados por los estudiantes invitados, locales, nacionales e internacionales, para observar su forma de trabajo y calidad. Asimismo, se ponderó su experiencia o acercamiento a la realización de podcast y que contaran con contactos en su universidad, para de esa manera trabajar con fuentes directas de las diferentes instituciones.

El proceso para conformar los equipos transnacionales no llevó más de dos semanas. Algunos grupos contactaron personas el mismo día que se socializó la conformación

de los equipos, durante el desarrollo del proyecto se generaron cambios, algunos que ya se habían comprometido desertaron del proceso y esto obligó a una segunda fase de búsqueda que se dio sin mayores inconvenientes; nada de esto obstaculizó el trabajo de los estudiantes del Politécnico Grancolombiano.

Desde su inicio, los estudiantes trabajaron de manera profesional en busca de sus compañeros de trabajo y fuentes de información, no se generó ningún proceso interinstitucional, sino que fueron periodistas haciendo su labor y recurriendo a todas las herramientas posibles para cumplir con sus compromisos asignados. De esta manera, se inició un escenario de colegas en pro de un objetivo común.

El complemento del equipo transnacional, finalmente, quedó conformado como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2.

Equipo colaborativo	Estudiantes
Bogotá: Fundación Universitaria Los Libertadores Antioquia: Universidad Pontificia Bolivariana (Medellín) Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú	Alejandro Castellanos Andrea Bustamante Alba Ñaupas
Bogotá: Universidad Santo Tomás Valle del Cauca: Universidad del Valle (Buga) Ecuador: Universidad Católica de Cuenca	María José Rangel Bryan Valencia Romina Olvera
Bogotá: Universidad Central Atlántico: Universidad Autónoma de Caribe Bolivia: Universidad Católica Boliviana (La Paz y Cochabamba)	Julián Rodríguez Ómar Jiménez Camila Andulce y Francis Rojas
Bogotá: Universidad Sergio Arboleda Santander: Universidad de Investigación y Desarrollo Venezuela: Universidad Bicentennial de Aragua	Alison Rodríguez Sergio Ruiz Yurlene Coronel

En total, son 24 estudiantes de diferentes universidades, que contaron lo vivido el primer semestre de 2020, desde lo que afrontaron tanto en sus clases como en sus casas y lo que sucedió con sus universidades y el contexto vivido en sus ciudades y países.

Ganar es cuestión de método

El proceso adelantado para este ejercicio, que surge debido al aislamiento que produjo la pandemia, se puede explicar a partir de la adaptación de un antónimo al título de la novela del escritor colombiano Santiago Gamboa Samper. El trabajo de periodismo colaborativo transnacional propuesto llegó a buen puerto construyendo un método sencillo que no se debe tratar de complejizar; por el contrario, cuanto más

sencillo sea, será más efectivo. Por eso, para el equipo del énfasis, en esta oportunidad, ganar fue una cuestión de método.

Los periodistas son contadores de historias, construyen relatos que muestran la realidad de un hecho, un suceso, un momento específico o un tema determinado. Dichas historias registran el día a día de la humanidad, muestran aquello que está oculto, desvelan lo que alguien esconde o permiten ver la gota de agua en medio del océano.

Ahora, no se puede perder de vista para qué se cuentan esas historias, porque no solo es el hecho de dar a conocer una información, sino que el objetivo que se tiene al publicar un contenido periodístico marca el ejercicio laboral del profesional. El periodismo busca mantener informada a la población, que la ciudadanía cuente con un panorama real y suficiente para tomar decisiones, el trabajo del periodista se ejerce bajo parámetros éticos específicos y cumpliendo con una responsabilidad social frente a un entorno y contexto que va desde lo local, pasa por lo regional y llega hasta lo global.

El para qué de una historia puede ir desde construir y fortalecer la democracia, querer generar un cambio, denunciar malas prácticas en diferentes campos, evidenciar la corrupción y todo aquello que atente contra los intereses generales de la sociedad, fomentar el bienestar humano, sacar del anonimato los aspectos positivos que se diluyen en un constante bombardeo de información que viene desde internet, las redes sociales, los medios tradicionales de comunicación y los medios alternativos; además de los entornos individuales de cada ser humano, y pensando en esa responsabilidad social, está construir país.

Otra razón de por qué contar una historia está en construir memoria, y este, precisamente, fue la razón de este ejercicio de periodismo colaborativo transnacional. Se quería desarrollar un contenido periodístico, principalmente sonoro, en que quedara registrado cómo vivieron un grupo de estudiantes de Comunicación Social-Periodismo de los países bolivarianos situaciones específicas de sus ciudades y sus universidades; documento periodístico que se configura como la memoria de las vivencias del segundo semestre de 2020.

Lo primero fue la conformación de los equipos de trabajo; como ya se relató, fue un momento para utilizar las redes sociales, para llegar con una propuesta a jóvenes desconocidos del país y la región; fue el momento de lidiar con los que le dicen a todo sí, pero no salen con nada, con aquellos que hablan mucho y trabajan poco, con los que quieren ir en coche y disfrutar del trabajo de los demás, pero también el momento de encontrar pares entusiastas con ganas de vivir su profesión durante su proceso de formación. Estos estudiantes se pueden definir como un grupo de periodistas entusiastas que desean hacer lo mejor con su profesión para ofrecerles a las audiencias productos de calidad, que partan desde la investigación y la rigurosidad, y se realicen con creatividad y aprovechamiento de las TIC.

Los diferentes equipos entraron en un consejo de redacción permanente, sus teléfonos inteligentes les permitían estar en una conexión constante para aportar ideas, consignar instrucciones, concertar reuniones sincrónicas, intercambiar archivos y reír, discutir y disfrutar del trabajo que se estaba realizando. Esto también hace parte del ejercicio, lo cual pocas veces se muestra en los resultados de las investigaciones y son un aspecto indispensable en la construcción del profesional como buen ser humano.

De igual manera, los equipos de trabajo instauraron un consejo creativo, en que la construcción se centraba en cómo se presentaría el mensaje. El parámetro primario establecía que la pieza periodística final sería sonora por las características del énfasis, en que se establece que los estudiantes trabajan sobre las narrativas sonoras, se determina que la pieza periodística a entregar sería un podcast por grupo; es decir, cuatro productos. La creatividad era vital y no se pusieron límites; cualquier idea era válida para ponerla en marcha.

En las clases, que se desarrollaban vía plataformas virtuales, en plenaria se hacía la exposición de los proyectos que traía cada grupo y por medio de una lluvia de ideas y el ajuste de propuestas se configuraba lo que iba a ser el producto final. Cada grupo construyó su personalidad sonora y la forma de narrar la historia por medio de los sonidos.

Los dos consejos, el de redacción y creativo, se desarrollaban de manera permanente en los grupos virtuales que los estudiantes conformaron. La aplicación de uso común en los diferentes grupos fue WhatsApp, aplicación que se convirtió en la oficina virtual de la producción del contenido periodístico. Paralelamente, se desarrollaron espacios en la nube para almacenar y mantener seguro el material; el espacio recurrente fue Google Drive, y otras plataformas virtuales hicieron parte del trabajo, en especial Zoom.

En los dos espacios, se construía el contenido y su presentación; el trabajo de fondo y forma se desarrollaba en paralelo. Cada uno de los integrantes proponía lo que se contaría desde la experiencia vivida, la situación que se experimentó en las universidades y los datos y hechos de cada una de las ciudades, relatos que se comenzaban a configurar desde el primer caso de la covid-19 en cada país, hasta el surgimiento del amor durante la pandemia.

Los diferentes procesos eran trabajados de manera independiente por los equipos, se discutía en plenaria durante las horas de clase y se abrían espacios de asesoría extra-clase para aclarar dudas y acompañar el proceso de forma permanente.

Con las historias fijadas, los hechos seleccionados, los datos indagados y la forma de narrar definida, se procede a la redacción de los libretos, se contaba con abundante información, y al hacer la construcción de estos, se fue depurando el contenido para que fuera acorde con la forma que se deseaba lograr. Los libretos se revisaron en los procesos de clase haciendo los ajustes necesarios para facilitar la interpretación durante la grabación y determinando los datos faltantes para ajustar la información y que esta fuera precisa.

Llegó el momento de materializar lo planeado, el trabajo realizado y lo que ya estaba construido en el papel por parte de cada equipo, comenzaron las reuniones para grabar la construcción de los paisajes sonoros y la selección de la música. Cada uno grabó desde donde le fue más conveniente, las universidades estaban cerradas y no se podía acceder a los estudios de producción sonora y hasta ahora se estaba implementando el plan de trabajo remoto de estos espacios de prácticas. En el Politécnico Granacolombiano para el semestre 2020-2, se habilitaron los estudios de práctica del Centro de Medios Audiovisuales para el desarrollo de trabajo en línea con los estudiantes.

Uno de los mayores obstáculos era encontrar los tiempos para desarrollar una reunión sincrónica, pero como los problemas son para solucionarlos, se aprovecharon al máximo las TIC para contar con todo lo necesario para la producción del podcast, soluciones que se planteaban en conjunto y eran lideradas por los estudiantes del Politécnico Granacolombiano.

Cada uno grabó su parte para la construcción del producto final, ese espacio abierto en la nube se iba nutriendo con todo el material necesario, lo cual fue acompañado por reuniones de ensayo y coordinación vía plataformas virtuales. Con el material completo, se pasó a la siguiente fase: la posproducción.

Se finalizaron los productos y el objetivo estaba cumplido, pero el proceso fue tan satisfactorio que se decidió publicar en la página web de la emisora institucional PoliRadio la decisión generaba que a la producción sonora se le tenía que sumar texto y fotografía para lograr un contenido multimedia publicable.

Se procedió a redactar dos párrafos para presentar cada podcast, era la oportunidad para mostrar las fotografías resultantes de tantas reuniones y se diseñó un montaje con el grupo completo de participantes. Así, ya se contaba con el material completo para ser colgado en la página y ofrecer a los navegantes una experiencia narrada periodísticamente.

Se había cumplido el objetivo, desde la emisora institucional del Politécnico Granacolombiano se dejaba un documento periodístico en que se consignó la memoria de un proceso en la pandemia, el cual permitió publicar el primer ejercicio de periodismo colaborativo transnacional desarrollado en el Politécnico Granacolombiano desde el interior de una clase.

El corazón de los equipos de trabajo

La idea de hacer periodismo colaborativo transnacional rompía con los métodos académicos a los que un alumno estaba acostumbrado a trabajar, proceso que sirvió de motivación para tomar el riesgo de generar productos que cumplieran con el carácter periodístico, pero sin limitar los formatos.

Aunque el punto en común de los estudiantes es que ha sido una experiencia enriquecedora profesional y personalmente, para uno de los grupos la distancia y la falta de tiempo en conocer los métodos de los demás les complicó el desarrollo de los podcasts. El hecho cultural se presentaba en cada programación de reuniones, el léxico, los conceptos de narrativas periodísticas y el desarrollo de las conversaciones, a pesar de compartir territorio latinoamericano. Un día antes de la entrega final, la ansiedad de no lograr conseguir los audios necesarios les hacía cuestionarse si el tiempo invertido durante las semanas valdría la pena, era lógico que cada uno se enfocara en sus prioridades, pero en horas de la madrugada lograron su objetivo, un producto de calidad que reunía las ideas de personas que no se conocían entre sí.

Al ver el resultado publicado, se demostró que todo el trabajo, el esfuerzo, el compromiso y la pasión invertida no habían sido desperdiciados. “El proyecto final me parece algo chévere; más allá de la información que contiene el audio, el producto final es la intención, de cada uno, de hacer un buen trabajo, me pareció muy chévere trabajar con cada uno de los chicos y el producto es perfecto, espero que muchas personas lo escuchen y les llegue un mensaje, que es lo importante”, afirmó Romina Olvera, de Ecuador.

El segundo grupo decidió crear un “diario de cuarentena”, recolectó la información de manera cronológica en la que los estudiantes contaron su vida personal y universitaria en medio de una pandemia, pero la dificultad estuvo en encontrar un actor importante: un extranjero dispuesto a participar. El primer acercamiento lo tuvieron con un profesor boliviano que trabajó a la par con los anfitriones para conseguir un estudiante de su misma nacionalidad, pero este intento fue fallido.

El camino fue dirigirse a Instagram, intentaron contactar personas a través de la localización de sus fotografías, así se lograron conectar con dos estudiantes de Comunicación bolivianas, una de ellas estaba en Bolivia y la otra había quedado bloqueada en Barcelona durante un proceso de intercambio, así concluyeron con un trabajo que aprovechó la interculturalidad no solo entre países sino entre ciudades, su mayor aprendizaje fue contar con voces académicas que reforzaron la idea de transformar la manera de hacer periodismo vestido en datos e investigación.

Lograr un intercambio de información, acercar a las culturas y generar una sensación de acompañamiento produjo que el resultado fuera más allá de dar a conocer un momento histórico: “informarme acerca de cómo enfrentaron sus países esta pandemia, poder dar a conocer o contar mis anécdotas y compartir un poco de cómo afrontó mi país esto y, en general, aspectos sobre Bolivia fue enriquecedor, considero que en contextos como este es importante mantenernos unidos entre países. Como futuros comunicadores creo que tenemos la responsabilidad de dar el primer paso en ejemplos como este proyecto que muestran la unidad y que las fronteras son invisibles”, enfatizó Francis Rojas, de Bolivia.

El tercer grupo se sintió inconforme al realizar un guion netamente informativo, era la oportunidad perfecta para hacer de esto una experiencia divertida que brindara datos de manera didáctica para los oyentes y los periodistas, decidieron crear un “tingo, tingo, tango” desde Venezuela hasta Colombia, un pequeño juego que revelaría y explicaría la información de la covid-19 al “cumplir una penitencia”.

A pesar de que uno de los integrantes no se convenció al principio con la idea, porque pensaba que se eliminaría el trabajo periodístico, el podcast se nutrió de entrevistas a expertos, datos, testimonios y producción, en respuesta a la transformación que exige la era de la tecnología, la información y el conocimiento, la cual ha obligado a replantear la realización de los productos existentes tanto en su contenido como en su presentación.

La alegría de traer a la memoria las dinámicas lúdicas de la infancia se ve reflejada en la emotividad que se da en los comentarios al final del juego: “Pienso que la actividad fue bastante divertida e interesante, primera vez que hago un trabajo con estas características, aprendí bastante, y a pesar de la distancia, pienso que hicimos un buen grupo, la actividad salió perfecta, y me encantaría algún día poder conocer Colombia y a los compañeros con los que hice el podcast. Fue un placer, realmente”, dijo Yurlene Coronel, de Venezuela.

Conseguir un estudiante de periodismo peruano se veía como la tarea más difícil, pero, para sorpresa de todos, dos días después de la propuesta, había equipo. En un primer momento, los estudiantes se pusieron de acuerdo en cómo presentarían el producto, la crónica era lo que más se acercaba a lo que ellos querían decir: ¿qué tan importante es el periodismo y por qué es necesario reinventarse con él?

Por supuesto, todo debería ir con datos específicos de cómo habían estado viviendo la pandemia mientras realizaban sus proyectos e investigaciones; si se quería hablar de periodismo como tal, el enfoque mediático y de prensa era fundamental para su narrativa sonora.

Decidir hacer un guion periodístico en que los mismos escritores son los protagonistas parecía tarea fácil; pero, cuando se vieron inmersos en la búsqueda, dos de ellos desistieron de la actividad. Con solo tres personas y faltando una semana para mostrar el resultado, los contactos volvieron a ser relevantes, investigando en grupos y amigos cercanos, lograron trabajar con nuevas personas que sentían la misma pasión por la profesión.

Una crónica que reunía acentos, cubrimiento de prensa, apoyo de sus maestros y frases célebres de ídolos periodísticos resultó ser el espacio de 12 minutos en que la nueva generación de profesionales entendió y expresó la responsabilidad de la labor.

“El periodismo puede reinventarse y adaptarse a los nuevos tiempos, en especial ahora con todo esto de la pandemia, el coronavirus, las clases virtuales, ¿no? Muchos nos preguntábamos, ¿cómo es posible clases de periodismo virtual?, ¿qué pasa con las cámaras, los equipos de grabación de sonido, las cabinas de radio?, ¿qué pasa con todos esos elementos con los que contábamos en el campus universitario? Este proyecto me deja esa enseñanza, que no es necesario tener tantas cosas sofisticadas para poder elaborar un producto tan bonito como el que salió ahora, un producto bien hecho, con testimonios interesantes, con datos”, destacó Alba Ñaupas, de Perú.

Lo que fue un ejercicio por equipos de trabajo pasó a ser un solo contenido periodístico que constaba de texto, fotografías y cuatro podcasts entre 12 y 15 minutos, en que se contaban experiencias propias con el rigor periodístico y con la intención de que los navegantes se incorporaran a la historia, y así generar una escucha interactiva en la cual el oyente viera reflejado su proceso durante la pandemia. Restaba solo una fase: distribución y difusión del contenido.

La difusión del contenido

Todo contenido periodístico se realiza para ser conocido por la ciudadanía; en este caso, se buscaba que no fuese solo una difusión en Bogotá, sino que se debía generar un proceso en las diferentes ciudades de Colombia y de los países participantes; es decir, la labor de los periodistas no había terminado, ahora debían hacer que su producto circulara.

Cada uno comenzó a difundirlo en sus redes sociales, por grupos de mensajería instantánea, lo recomendaron a amigos y conocidos, quienes, a su vez, lo replicaban a sus contactos. Desde las redes sociales de la emisora se publicaron posts para dar a conocer el trabajo realizado.

Los resultados de difusión del contenido fueron satisfactorios, las reacciones en redes sociales y en la misma página de publicación fueron altas y alcanzaron buenos números. En Twitter, se generaron 14 769 impresiones y 714 interacciones totales; en Facebook, se logró un alcance orgánico de 1223 personas, generó 339 reacciones y fue compartido 53 veces desde la fanpage oficial de PoliRadio en la red social; directamente en la página de publicación el contenido recibió 87 me gusta. Estas cifras son con las que se cuenta hasta la fecha (01/12/2020).

El resto de esta historia la tiene que seguir narrando el contenido logrado por los estudiantes, así que esto no ha terminado. Para conocer el final de tal experiencia de adaptación ante la covid-19, lo que debes hacer es escanear con tu teléfono inteligente el siguiente código QR (figura 2):

Figura 2. Así vivimos el periodismo en la covid-19.



<https://poliradio.poligran.edu.co/asi-vivimos-el-periodismo-en-la-covid-19/>

Referencias

- Arcila, A. (2020, 13 de abril). Las 4 universidades mejor paradas para la educación virtual que impuso el coronavirus". *Las 2 Orillas*. <https://www.las2orillas.co/las-4-universidades-mejor-paradas-para-la-educacion-virtual-que-impuso-el-coronavirus/>
- Diezhandino Nieto, M. P. (1993). El "periodismo de servicio", la utilidad en el discurso periodístico. *Anàlisi: quaderns de comunicació i cultura*, 5, 117-125. <https://raco.cat/index.php/analisi/article/view/41192>
- Fundación Gabo. (2020, 7 de abril). *Festival Gabo en casa: agéndate para las actividades de esta Semana Santa*. <https://fundaciongabo.org/es/noticias/articulo/festival-gabo-en-casa-agendate-para-las-actividades-de-esta-semana-santa>
- Goodman, R. S. y Steyn, E. (eds.). (2017). *Educación global de periodismo en el siglo XXI: retos e innovaciones*. University of Texas.
- Martínez Mendoza, S. y Ramos Rojas, D. N. (2020). Periodismo colaborativo: tejiendo redes en disputa por la palabra y la agenda informativa. *Comunicación y Sociedad*, 17, 1-22. <https://doi.org/10.32870/cys.v2020.7608>
- Ramonet, I. (2011). *La explosión del periodismo: internet pone en jaque a los medios tradicionales*. Clave Intelectual.



Este libro se terminó en el año 2020.
Para su creación se usaron los tipos
Crimson Text y Morganite.