



Serie Investigación

SEGURIDAD, MIGRACIÓN Y EDUCACIÓN EN TIEMPOS DE PANDEMIA

Rodrigo Noguera Calderón
Editor



**UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA**

SEGURIDAD, MIGRACIÓN Y EDUCACIÓN EN TIEMPOS DE PANDEMIA

RODRIGO NOGUERA CALDERÓN
EDITOR



UNIVERSIDAD
SERGIO ARBOLEDA

Bogotá, Colombia
2022

Seguridad, migración y educación en tiempos de pandemia / Rodrigo Noguera Calderón, Editor; autores Paulina Bermúdez Restrepo [y otros treinta y cuatro] – Bogotá: Universidad Sergio Arboleda, 2022.

293 p.

ISBN: 978-958-5158-47-4 (.pdf)

1. Epidemias - Aspectos sociales 2. Epidemias – Aspectos económicos 3. Epidemias – Aspectos ambientales 4. Epidemias - Aspectos psicológicos 5. Covid 19 (Enfermedad) 6. Emigración e inmigración 7. Deserción universitaria I. Noguera Calderón, Rodrigo, editor II. Bermúdez Restrepo, Paulina III. Título

303.485

SEGURIDAD, MIGRACIÓN Y EDUCACIÓN EN TIEMPOS DE PANDEMIA

ISBN: 978-958-5158-47-4 (.pdf)

DOI: [10.22518/book/9789585158474](https://doi.org/10.22518/book/9789585158474)

© Universidad Sergio Arboleda
Rodrigo Noguera Calderón
Editor

Autores

Paulina Bermúdez Restrepo
Pascual Amézquita Zárate
Pascual Raimundo Amézquita Zárate
Diana Lizeth Ladino Redondo
César Niño
Tatiana Saldaña
Anthony Álvarez
María Alejandra Zapata
Andrés Esteban Acero López
Alejandro Casallas García
Ellie Anne López-Barrera
José David Zárate Núñez
Juan Pablo Aragón Segura
Nathalia Celis
Edward Camelo
Hermes Martínez
Lisette Cáceres
Juliana Galindo
Daniela González
Julián Reina
Natalia Riascos
Santiago Zárate
Laura Andrea León
Laura Vanessa Gómez Bermeo
Ivonne Patricia Piñeros Veloza
Lady Andrea Ibáñez Castelblanco
Luisa Fernanda Beltrán
Luz Angélica Prado Tejada
Oswaldo Ospina-Mejía

Alexander Parejo-Rodríguez
Juan Carlos Morales Piñero
Andrés Esteban Acero López
Sergio Daniel Moreno Ortiz
Diana Patricia Niño Muñoz
Cristian Alejandro González Rojas

Primera edición: mayo de 2022

Fondo de Publicaciones de la
Universidad Sergio Arboleda.

Este libro tuvo un proceso de arbitraje doble ciego.

El contenido del libro no representa la opinión de la Universidad Sergio Arboleda y es responsabilidad de los autores.

Edición:

Diana Niño Muñoz
Deisy Janeth Osorio Gómez
Dirección de Publicaciones Científicas

Coordinadora editorial:

Anyeli Rivera Tancón

Diseño y diagramación:

Maruja Esther Flórez Jiménez

Corrección de estilo:

Andrés Arenales

Fondo de Publicaciones
Universidad Sergio Arboleda
Calle 74 N.º 14-14.

Teléfono: (+57) 601 325 7500 ext. 2131/2260

www.usergioarboleda.edu.co

Bogotá, D.C.



Licencia de uso: esta licencia permite descargar y compartir las obras publicadas en este libro, sin modificaciones ni uso comercial.

Contenido

Introducción	7
Capítulo 1	
Incidencia de la gripe española de 1918 en la modernización de América Latina	11
Introducción	12
Las pandemias en la historia	13
<i>Peste de Justiniano</i>	14
<i>La peste bubónica</i>	15
La gripe española	16
<i>La dama española</i>	16
<i>Los efectos económicos y políticos</i>	19
América Latina	21
Condiciones macroeconómicas	22
<i>Gripe española en América Latina, 1918-1930: consecuencias e implicaciones</i>	27
Argentina.....	28
Brasil	31
Colombia	33
México	36
Conclusiones y recomendaciones.....	38
Referencias	40
Capítulo 2	
Efectos del covid-19 en el comercio exterior de América Latina	43
Introducción	44
Tendencias del comercio internacional 1990-2019.....	45
El final de la Guerra Fría	46
El consenso de Washington	47
Las actividades	52
Los actores.....	56
La creciente importancia de las cadenas de producción	61
<i>Los efectos de la robotización en el comercio exterior</i>	63
Efectos del covid-19 en el comercio exterior	65
El escenario pospandemia	68
El panorama macroeconómico de la década 2021-2030.....	69
<i>Otros efectos macroeconómico</i>	71
Perspectivas de las cadenas globales de valor y el comercio mundial.....	74
El comercio interregional de América Latina	77
Conclusiones y recomendaciones.....	80
Referencias	82
Capítulo 3	
Migraciones y crimen pandémicos: nuevas líneas de investigación en seguridad internacional	85
Introducción	86
Marco analítico: <i>push</i> y <i>pull</i> desde los estudios críticos de seguridad.....	87
Aproximación metodológica	89
Migraciones pandémicas.....	90
<i>AH1N1 o gripe porcina (2009-2010)</i>	91
<i>Ébola (2014-2016)</i>	93
<i>Coronavirus (Covid-19)</i>	95
Crimen pandémico	99
Aproximación a una propuesta analítica	103

Conclusiones	104
Referencias	105
Capítulo 4	
Ingeniería en tiempos de pandemia: Herramientas para el trabajo con migrantes en Colombia	109
Introducción	110
Metodología.....	112
<i>Población</i>	113
<i>Proyectos de aplicación</i>	113
<i>Instrumentos</i>	113
<i>Análisis</i>	114
Discusión de los resultados de la investigación	114
<i>Encuesta inicial a los estudiantes</i>	114
<i>Taller fondo de conocimiento</i>	117
Discusión	121
Conclusiones.....	122
Referencias	124
Anexos	126
<i>Esta encuesta es una adaptación de trabajo de Gelles et al. (2020)</i>	126
Capítulo 5	
Efectos del confinamiento por pandemia en la contaminación atmosférica de Bogotá, Colombia	131
Introducción	132
Materiales y métodos	134
Resultados y análisis	137
Conclusiones.....	142
Recomendaciones.....	143
Referencias	145
Capítulo 6	
Percepción de riesgo, actividad física y bienestar emocional en estudiantes de Psicología y Administración de la Universidad Sergio Arboleda en Bogotá, durante el confinamiento en 2020	151
Introducción	152
Metodología.....	157
<i>Diseño de investigación</i>	157
<i>Participantes</i>	157
Criterios de exclusión e inclusión	158
Procedimiento	158
Resultados	158
Discusión	161
<i>Bienestar emocional y afrontamiento</i>	161
<i>Actividad física y afrontamientos</i>	162
Bienestar emocional y actividad física	163
<i>De la relación entre las tres variables</i>	164
Referencias	165
Capítulo 7	
Una mirada humana del proceso de enseñanza-aprendizaje del cálculo diferencial durante la pandemia	167
Introducción	168
Metodología.....	169
<i>Recolección de datos</i>	170
Resultados	170
<i>Encuestas</i>	170
Promedio proyecto	171
Promedio otros grupos.....	171
Entrevistas y grupos focales con estudiantes.....	177
<i>Evaluación</i>	177
Relación estudiante-docente.....	178
Aspectos positivos	179
Aspectos a mejorar	180

Metodología de las clases	180
Grupo focal profesores proyecto	182
<i>Comunicación con los estudiantes</i>	182
<i>Nuevos aprendizajes</i>	183
<i>Uso de herramientas TIC</i>	183
<i>Metodología participativa y activa</i>	184
<i>Evaluación formativa vs. Evaluación tradicional</i>	184
<i>Enseñanza alternativa</i>	185
<i>Motivación</i>	186
Grupo focal de profesores que no pertenecen al proyecto	186
<i>Uso de TIC</i>	187
<i>Aspectos pedagógicos</i>	188
<i>Evaluación</i>	188
Discusión	190
<i>La enseñanza de las matemáticas en tiempos de covid-19</i>	190
Comprensión de lo humano en el proceso de enseñanza-aprendizaje	193
<i>El cuerpo</i>	194
Conclusiones	195
Referencias	197
Capítulo 8	
El quehacer docente en pandemia: Aprendizaje, adaptación y transformación	201
Introducción	202
Evaluación y didáctica	203
Diseño de instrumentos de evaluación para el aprendizaje	205
Herramientas TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje	207
Metodología	208
Estructura metodológica	209
Análisis de los resultados	211
<i>Análisis de estrategias didácticas</i>	211
<i>Análisis ponderado</i>	212
<i>Análisis por área de estudio</i>	214
<i>Comparativo de las estrategias estudiantes y docentes</i>	217
<i>Comparativo en la estrategia más utilizada en la encuesta aplicada docentes y estudiantes</i>	218
<i>Análisis de estrategias de evaluación</i>	223
Conclusiones	228
Recomendaciones para trabajos futuros	229
Referencias	231
Anexos	234
<i>Anexo 1. Encuesta de estrategias didácticas y de evaluación de docentes ELAM en coyuntura covid-19</i>	234
<i>Anexo 2. Reporte de clases (sección de metodologías)</i>	236
Capítulo 9	
Antes y después de la pandemia: Predicción de la deserción estudiantil en la Universidad Sergio Arboleda	237
Introducción	238
<i>Modelos de deserción de estudiantes</i>	240
Metodología	241
Resultados	245
<i>Análisis de variables</i>	245
<i>Selección de variables</i>	246
<i>Modelos básicos</i>	246
<i>Variable de riesgo socioeconómico</i>	247
<i>Modelo con variable adicional</i>	248
Discusión	249
Conclusiones	250
Referencias	251
Capítulo 10	
Las restricciones a las libertades individuales en tiempos de pandemia	255
Introducción	256
Metodología utilizada	258
<i>Mapas temáticos</i>	262

Contenido

<i>Modelos de regresión lineal</i>	263
Descripción de los datos.....	263
¿Han servido las medidas restrictivas durante el 2020? (Resultados).....	265
<i>Relaciones entre los indicadores</i>	268
<i>Modelos de regresión</i>	270
La vida en sociedad.....	273
Reduccionismo en los modelos.....	274
La motivación del ser humano, más allá del propio beneficio	276
Una visión más amplia de libertad.....	278
Conclusiones.....	281
Bibliografía.....	282
Autores	287

Una mirada humana del proceso de enseñanza-aprendizaje del cálculo diferencial durante la pandemia

Laura Vanessa Gómez Bermeo

Ivonne Patricia Piñeros Veloza

Lady Andrea Ibáñez Castelblanco

Luisa Fernanda Beltrán

Luz Angélica Prado Tejada

Para muchos profesores y estudiantes, la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas han representado dificultades, asociadas a factores pedagógicos, psicológicos, tecnológicos y de formación básica. En particular, el proceso de enseñanza-aprendizaje del cálculo diferencial en la educación superior y durante varios años, ha sido muchas veces cuestionado por la proporción de pérdida y el porcentaje de deserción universitaria que conlleva. Uno de los problemas detectados es el uso de la metodología tradicional cuyo único objetivo pareciera ser el aprendizaje algebraico y algorítmico. El Departamento de Matemáticas de la Universidad Sergio Arboleda desarrolló el Proyecto Émilie en el que, mediante un conjunto de elementos como el uso de las TIC y la contextualización de problemáticas aplicadas al entorno de los estudiantes, se orientó la enseñanza del cálculo a fortalecer la competencia de plantear y resolver problemas. En el marco de la contingencia sanitaria por Covid-19, la mediación con TIC permitió que la propuesta y los materiales elaborados se adaptaran para el desarrollo de las clases no presenciales que tuvieron más de 350 estudiantes inscritos en 2020-1. Este capítulo presenta los factores clave y el aspecto humanista de la propuesta que aportaron al desarrollo de cursos

de cálculo diferencial durante la emergencia. La investigación que se desarrolló para tal fin implementó una metodología mixta, que incluyó una encuesta aplicada a 345 estudiantes, entrevistas semiestructuradas y grupos focales con estudiantes y docentes. Este material permitió conocer, analizar y evaluar los componentes metodológicos, de evaluación y de relacionamiento humano de la propuesta del Proyecto Émilie y, en general, de la enseñanza del cálculo diferencial en la Universidad Sergio Arboleda para aportar elementos de mejora aplicables al futuro desarrollo de los cursos. A partir del análisis adelantado, fue posible concluir que las innovaciones pedagógico-humanísticas en la asignatura contribuyeron al desarrollo de competencias cognoscitivas, afectivas, investigativas y de resolución de problemas, mediante el uso de TIC que les permiten a los estudiantes identificar, desarrollar y solucionar problemas en contexto.

Palabras clave: TIC, educación, enseñanza-aprendizaje, innovación pedagógica, educación matemática.

Introducción

La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas representa para docentes y estudiantes dificultades asociadas a factores pedagógicos, psicológicos, tecnológicos y de formación básica. En particular, el proceso de enseñanza-aprendizaje del cálculo diferencial, en la educación superior, ha sido analizado durante varios años y muchas veces cuestionado por la proporción de pérdida y el porcentaje de deserción universitaria que conlleva. Uno de los problemas detectados fue el uso de la metodología tradicional, cuyo único objetivo pareciera ser el aprendizaje algebraico y algorítmico. Con el fin de formular, desarrollar y evaluar una propuesta para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en los cursos de cálculo diferencial, mediante el uso de elementos de innovación educativa y herramientas tecnológicas, en el 2019 surgió el Proyecto Émilie. Las actividades piloto de este proyecto incluyeron diferentes elementos que fueron utilizados con éxito en experiencias de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en la educación superior, las cuales permitieron abordar temas propios del área con estudiantes universitarios de diversas disciplinas que no sienten mucho agrado por el estudio de las matemáticas y ven en ellas una imposición que poco aporta para su formación profesional. Con base en las percepciones de los estudiantes se propuso abordar los contenidos de la asignatura, teniendo en cuenta situaciones reales y cotidianas, estrategia con la que es posible

acercar las matemáticas a los intereses de los estudiantes o, al menos, con la que se evita limitar su estudio al orden de los procedimientos y algoritmos que, por lo general, muchos estudiantes repiten y comprenden de manera superficial y, por tanto, fácilmente olvidan.

Para 2020, se retomó el Proyecto Émilie con el trabajo colectivo de cuatro docentes y el apoyo de una docente investigadora de la universidad, labor que tuvo sus primeros frutos gracias a las medidas de aislamiento durante la pandemia del covid-19. La situación de salud pública hizo necesario continuar las actividades académicas desde casa. Los docentes orientaron y acompañaron la formación de los estudiantes con elementos de mediación alternativa tales como el uso de las TIC, el aprendizaje basado en problemas, la contextualización en aplicaciones del cálculo, el aprendizaje activo, entre otros recursos que han servido para que, en medio de la contingencia, el aprendizaje desde casa resulte valioso, interesante y significativo.

Este capítulo se divide en cuatro partes. La primera explica la metodología; la segunda presenta los datos recolectados; la tercera presenta la discusión planteada y la cuarta expone las conclusiones a las que llegó el equipo de investigadores. En términos generales, este texto presenta el resultado del análisis de encuestas, entrevistas y grupos focales, a partir de los cuales se identificaron elementos como la autonomía, la evaluación, el manejo de TIC y la relación docente-estudiante que son fundamentales para lograr la aprehensión de los conceptos de la asignatura y su aplicación en contextos reales, a través de un mejor relacionamiento entre docentes y estudiantes mediado por las TIC. El trabajo desarrollado permitió concluir que las innovaciones pedagógicas que consideran el desarrollo humano en el diseño de una asignatura contribuyen al desarrollo de competencias cognitivas, afectivas, investigativas y de resolución de problemas a partir del uso de TIC, las cuales permiten a los estudiantes identificar, desarrollar y solucionar problemas en contexto con autonomía.

Metodología

La investigación se desarrolló como un estudio de caso, a fin de utilizar una metodología mixta, que permitiera realizar un análisis cuali-cuantitativo de los datos recolectados. Estos se obtuvieron mediante encuestas realizadas a estudiantes, entrevistas semiestructuradas y grupos focales. Las entrevistas

semiestructuradas evitan limitar la respuesta de las personas entrevistadas (Bryman, 2012). Los grupos focales permiten profundizar en las respuestas e incluso variar la secuencia de preguntas abiertas (Bryman, 2012, p. 212); en estos se integraron estudiantes, algunos docentes del Proyecto Émilie y otros que no hacen parte del proyecto.

Recolección de datos

La investigación contó con una muestra de 345 encuestas diligenciadas por estudiantes de los 20 cursos de cálculo diferencial del primer semestre del 2020; de estos, 5 grupos estaban a cargo de los docentes que hacen parte del Proyecto Émilie. La primera parte del cuestionario preguntó información de tipo demográfico como edad, sexo y programa académico. La segunda evaluó elementos generales de la experiencia de aprendizaje en la asignatura. La tercera parte abordó la experiencia académica durante las clases no presenciales, en torno a las percepciones de los estudiantes y profesores sobre el desarrollo del semestre, a nivel académico, personal y actitudinal. El instrumento utilizó preguntas abiertas y cerradas, con variables cuantitativas y cualitativas. El cuestionario estuvo disponible a través de Google Forms, plataforma que permitió tanto la recolección de los datos como su posterior organización y análisis (Bryman, 2012, p. 671).

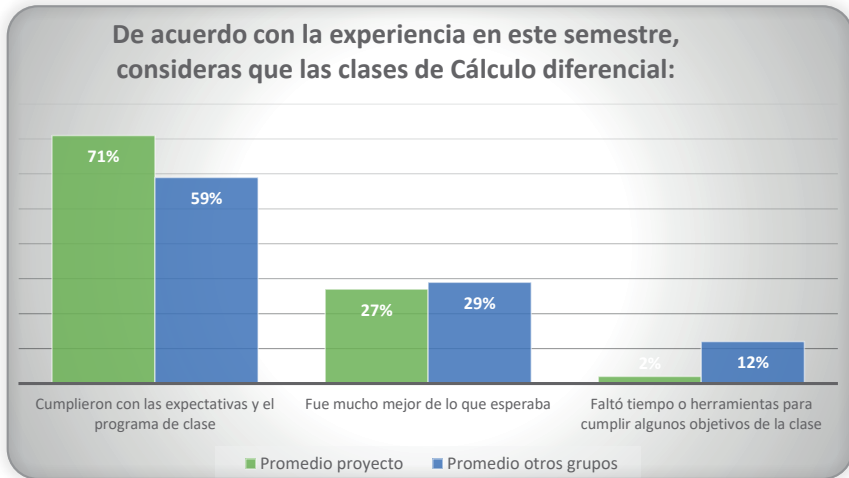
Las entrevistas y grupos focales se realizaron a través de la plataforma virtual Zoom, dadas las condiciones de cuarentena y virtualidad durante la pandemia. Se realizaron grupos focales con estudiantes de al menos tres cursos y dos grupos focales con docentes. Para los grupos de los estudiantes se tuvo como parámetro que mínimo contaran con dos estudiantes, uno repitente y uno nuevo.

Resultados

Encuestas

Sobre la experiencia académica. En la figura 7.1 se observa que para los estudiantes que participaron en el proyecto, el grado de satisfacción sobre su experiencia con las clases fue superior con respecto a las expectativas de quienes estaban en otros grupos.

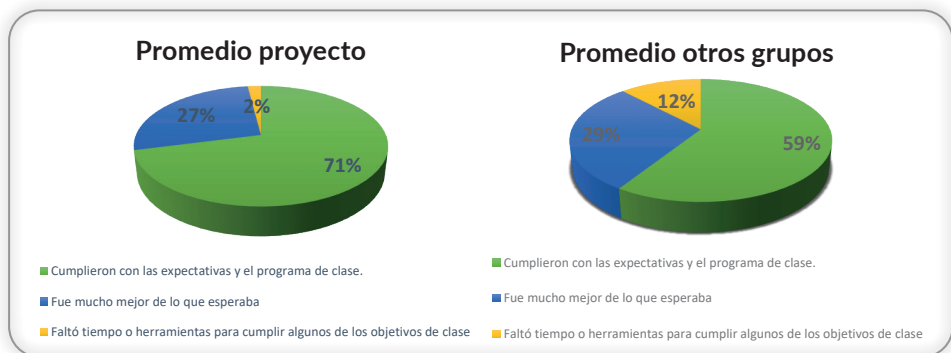
Figura 7.1. *Experiencia en este semestre respecto a las clases de Cálculo Diferencial*



Fuente: elaboración propia.

Por otra parte, la figura 7.2 muestra que mientras el 71 % de los estudiantes que pertenecieron a grupos del proyecto piensan que se cumplieron las expectativas y programa de la clase, solo el 59% de los estudiantes de otros grupos comparte esta percepción. El 2% de los estudiantes de grupos del proyecto opinó que no fue suficiente el tiempo o no se contó con las herramientas que permitieran cumplir algunos objetivos de la clase, mientras que en otros grupos el porcentaje de estudiantes que opinaron lo mismo aumentó al 12 %.

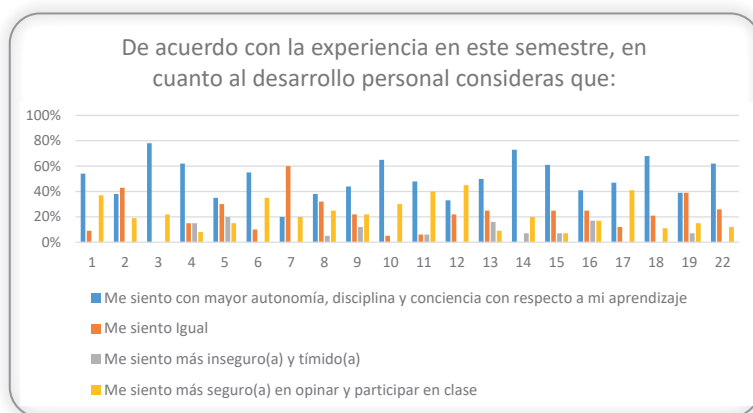
Figura 7.2. *Respuestas de los estudiantes que participaron en el proyecto vs. los que no participaron*



Fuente: elaboración propia.

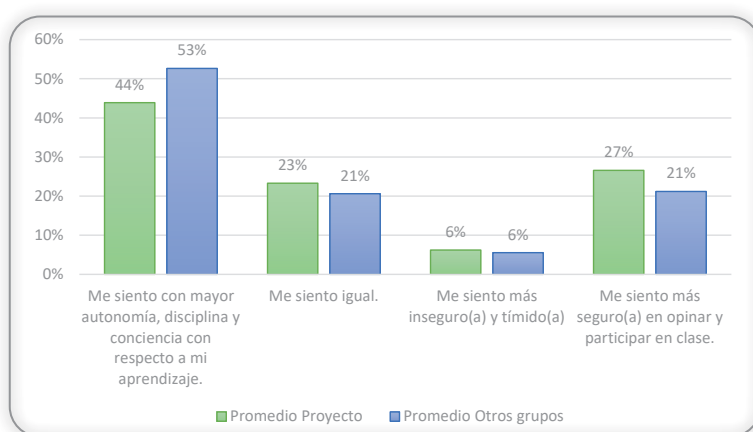
Formación personal. Se encontró que quienes hicieron parte de los grupos del proyecto, manifestaron tener mayor seguridad en participar y opinar en clase, mientras que quienes participaron de las clases en otros grupos reflejaron mayor autonomía, disciplina y conciencia, con respecto al propio aprendizaje.

Figura 7.3. Opinión de los estudiantes de todos los grupos de Cálculo en cuanto al desarrollo personal al final del curso



Fuente: elaboración propia.

Figura 7.4. Respuestas a la pregunta 5 de los estudiantes que participaron en el proyecto y los estudiantes que no participaron



Fuente: elaboración propia.

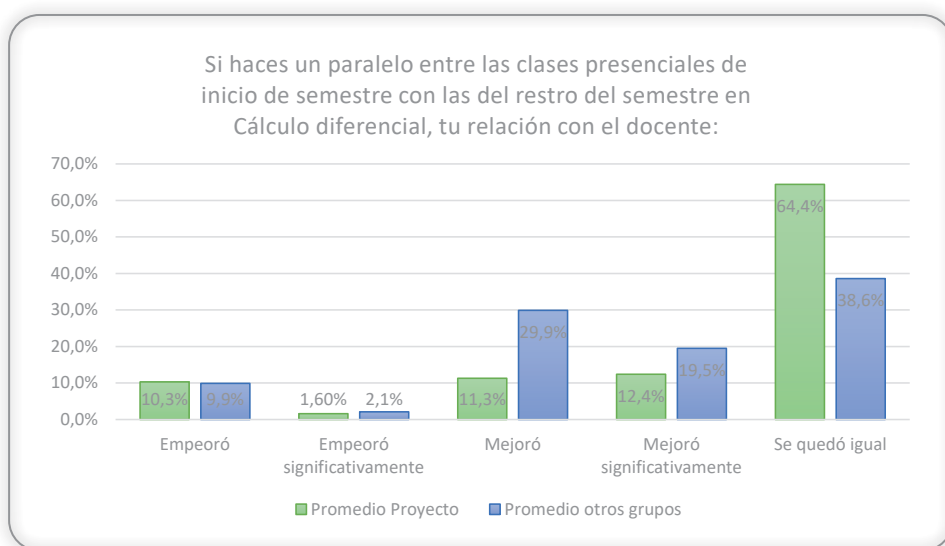
Este aspecto también se puede constatar con algunas afirmaciones de los estudiantes:

“...casi no me gusta hablar, menos en público. Pero, debo admitir que el hecho de que fuese detrás de la pantalla lo hizo más fácil.”

“En clase presencial es más fácil participar, hablar con el docente, comunicar dudas, en Zoom es diferente, si no entiendes toca activar el micrófono y decirlo y hay gente que no se siente cómoda activándolo.”

Relación docente-estudiante. Los estudiantes opinaron que, durante el desarrollo de las clases no presenciales, la relación con su profesor en su mayoría mejoró y mejoró significativamente.

Figura 7.5. Respuestas de los estudiantes sobre la relación con el docente, antes y después de iniciar las clases no presenciales



Fuente: elaboración propia.

Es importante resaltar que algunos de los estudiantes que manifestaron que la relación se quedó igual, agregaron que siempre fue buena:

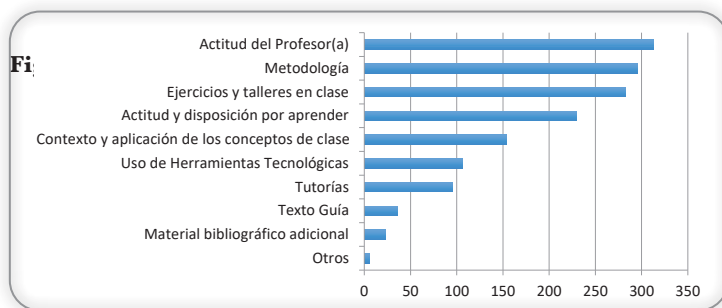
“Siempre tiene buena actitud y disponibilidad para hacer las cosas, eso marcó la diferencia.”

Por otra parte, quienes mejoraron su proceso afirmaron que:

“El profesor era mucho más paciente y daba la confianza para preguntar y resolver dudas de la mejor manera.”

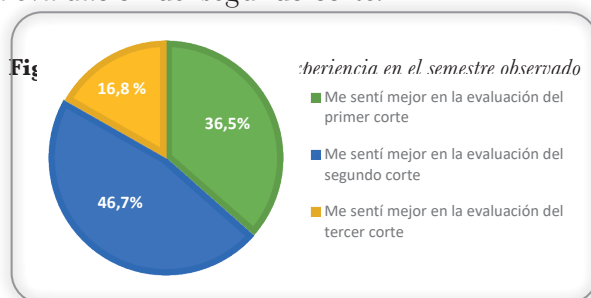
“...el profesor se esmeraba mucho más por hacernos entender la clase, esto hizo que nos motiváramos y logró crear lazos profesor-estudiante muchos más fuertes.”

Finalmente, en la figura 7.6, se evidencia la importancia que tiene para los estudiantes la actitud de los docentes, su metodología, los ejercicios y el trabajo en clase.



Fuente: elaboración propia.

Evaluación. De los tres periodos de evaluación, los estudiantes prefirieron la evaluación del segundo corte.



Fuente: elaboración propia

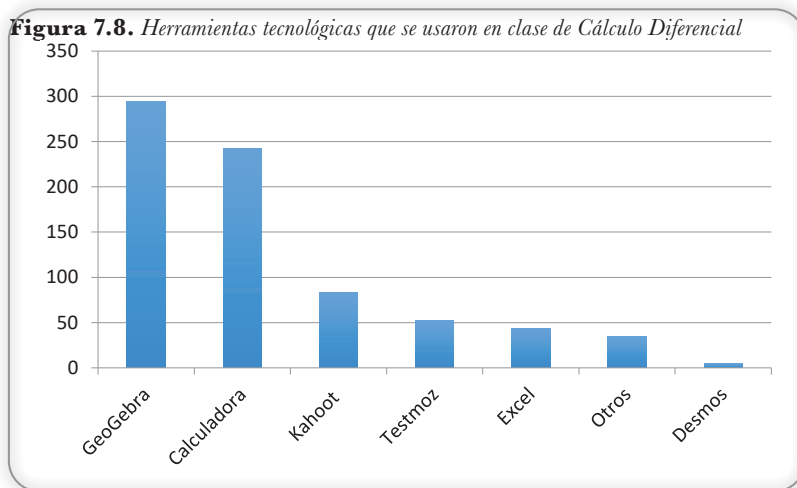
Sobre este aspecto, se realizó una pregunta abierta para ampliar el sentido de su respuesta:

“En segundo corte, la dinámica de taller, parcial y sustentación me gustó bastante. En el tercer corte ... la dinámica de llenar un cuestionario y luego tomar pantallazos para un documento en Word y resolver los ejercicios y luego tomar foto de los mismos quitó bastante tiempo para el parcial el cual era necesario tener para resolver cada punto de la mejor manera.”

“Me gustó que hay cosas que no tienes que aprenderte de memoria y se asemeja a la vida real, al mundo laboral cuando no sabes algo puedes revisar qué detalle se te escapa.”

“En el segundo me pareció muy interesante la didáctica del taller parcial, porque es una forma de evaluación diferente a la común y la evaluación del tercer corte debo destacar que la adaptación la manera virtual fue muy precisa y no perdió la característica de evaluar de manera certera los conocimientos”

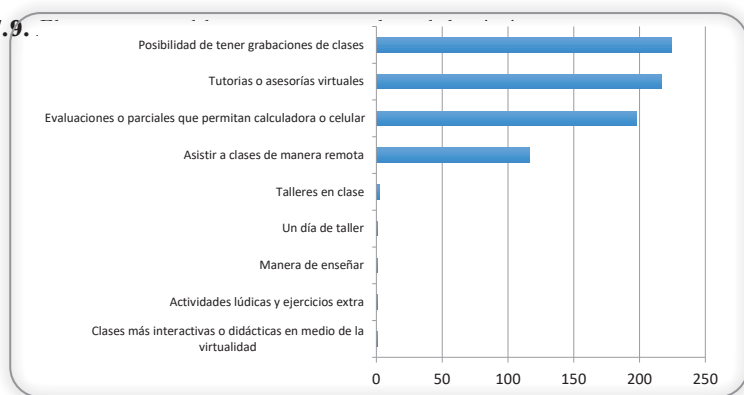
Uso de TIC. La siguiente figura muestra algunas de las herramientas tecnológicas que se usaron en las clases.



Fuente: elaboración propia.

Dentro de las recomendaciones que hicieron los estudiantes sobre prácticas que quisieran mantener en los siguientes semestres, destacó la opción de realizar tutorías virtuales y otras formas de evaluación incluso en la modalidad presencial.

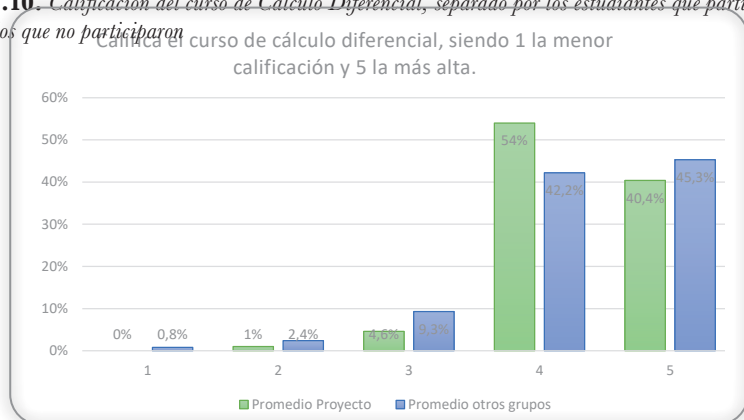
Figura 7.9.



Fuente: elaboración propia.

Evaluación del curso. Sobre la valoración del curso, la calificación promedio fue de 4,4/5,0.

Figura 7.10. Calificación del curso de Cálculo Diferencial, separado por los estudiantes que participaron en el proyecto y los que no participaron



Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, dentro de las preguntas abiertas del cuestionario se realizó un análisis de conteo con los siguientes resultados:

1. En general los estudiantes calificaron la clase de Cálculo Diferencial como dinámica, didáctica, eficiente, interesante y práctica.
2. En el *ranking* de las palabras más nombradas de los estudiantes de la asignatura se hallaron emociones positivas. En ese sentido, describieron su experiencia como: “chévere” y “buena”. Por otra parte, aunque en menor proporción, se encuentran descripciones que expresan dificultad, como “compleja” y “complicada”.
3. Lo positivo que se resaltó de la clase fue: la actitud y disposición del profesor, los ejercicios, la metodología y los talleres.
4. Los sentimientos y sensaciones más frecuentes con las clases en su orden fueron: “concentración”, “compromiso”, “interés”, “motivación”, “satisfacción”, “frustración” y “estrés”.
5. La grabación de las clases, tutorías y herramientas son algunos de los elementos que a los estudiantes les gustaría mantener en las clases de los próximos semestres.

Entrevistas y grupos focales con estudiantes

Parte del estudio cualitativo ratifica lo observado en el análisis cuantitativo, con respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje. Dentro de este se destacan las categorías que se describen a continuación.

Evaluación

Sobre la evaluación parcial en el segundo corte, algunos grupos experimentaron una evaluación distinta a tomar una prueba parcial escrita. Los cinco grupos pertenecientes al Proyecto Émilie presentaron un taller parcial con problemas aplicados, que luego sustentaron. Además de esta actividad, se realizó una evaluación de respuesta múltiple sobre interpretación de situaciones algebraicas y análisis de gráficas. Al respecto, algunos estudiantes manifestaron lo siguiente:

“Me gustó la evaluación del segundo corte, debido a la contextualización de los problemas, respetando aún más mi interés.”

“Me gustó del segundo corte que era en relación [sic] a la situación que se vive actualmente con el Covid, lo cual lo hizo interesante... y el hecho de que fuera en parejas.”

Para los estudiantes, el taller-parcial les permitió desarrollar otras capacidades como investigar, analizar y resolver una situación problema.

“El taller-parcial estaba dinámico, pues nos toca investigar y eso. Y sí, pues, tomó los temas que habíamos visto en el corte.”

Los estudiantes expresaron que los ejercicios aplicados y en contexto les permitió reflexionar más allá de las operaciones matemáticas que involucran.

“A mí, por ejemplo, lo del agua¹ lo hace a uno como que [sic] conscientizar un poco sobre el gasto que estamos teniendo, ahorita que podemos reducir un poco. Pues, porque ahorita aumenta más con el lavarse [sic] las manos tres o cuatro veces al día... entonces, pienso que se puede bajar un poquito, digamos, al tiempo en la ducha o algo así.”

Relación estudiante-docente

Uno de los aspectos importantes durante el cambio de las clases presenciales a las remotas fue la relación estudiante-docente. En general, los estudiantes se mostraron satisfechos con la actitud de los docentes y destacaron actitudes importantes como el compromiso, la comunicación, la paciencia y el lado humano durante el desarrollo del semestre.

Para muchos estudiantes no cambió la actitud de los docentes, dado que en su opinión ya tenían una buena forma de comunicación con los estudiantes.

“Siempre tiene buena actitud y disponibilidad para hacer las cosas. Eso marcó la diferencia.”

¹ Con la factura del cobro del servicio público de acueducto y alcantarillado que llega a cada hogar, se diseñó un ejercicio tipo laboratorio, en el que cada estudiante, a partir de la toma de datos reales, modeló la función de consumo de agua y la función del pago por dicho servicio, demostrando el dominio de los conceptos adquiridos acerca de las características y el comportamiento de las diferentes clases de funciones.

Dentro de las mejoras, para muchos estudiantes que se consideraban tímidos, destacó la comunicación y participación en las clases.

“No había la angustia a preguntar [sic] o pedir la explicación y retornar al ejercicio, porque a través de la plataforma se pierde el miedo a hablar en público, o a preguntar algo. Era como si la clase fuera personalizada [...] el profesor siempre estuvo maravillosamente animado y eso le permitía impulsarse más y estar más atento a la clase y disfrutarla.”

Sin embargo, para otros, la participación se vio afectada al no estar en las clases presenciales.

“En clases virtuales es más difícil hacer preguntas, ya que en presencial tú te puedes acercar y exponer la duda más definida y se puede responder más rápido.”

“Considero que de manera presencial habían muchas más posibilidades de interactuar con el docente; en la parte virtual, esto se ve demasiado limitado.”

Dentro de los aspectos que los estudiantes identificaron como mejoras por parte de sus docentes, destacaron la paciencia, la confianza y el interés. Esto ayudó a los estudiantes a sentirse más seguros, motivados y empáticos.

“El profesor mostró preocupación por nosotros los estudiantes, se interesó por saber si estábamos bien y como llevábamos toda esta situación.”

“El profe es muy humano y siempre está atento de nosotros. Se formó una relación más empática con el mismo profesor.”

Aspectos positivos

Es importante anotar que en la parte académica y metodológica, a la hora de aprender, para los estudiantes fue motivante conocer las aplicaciones de los conocimientos adquiridos en su futuro laboral o su mismo entorno.

“Conocer las aplicaciones del cálculo al mundo real.”

“Que la profesora aplicó los casos en la vida real.”

La actitud de los profesores fue crucial y contribuyó al aprendizaje y a la adaptación de los estudiantes las clases remotas. Esto permitió una mejor actitud y un mejor aprendizaje.

“Me gustó la parte virtual, ya que hizo que las clases fueran más personalizadas.”

“Que el profesor tenía la suficiente disposición y paciencia con todos los estudiantes al momento de resolver dudas.”

Por último, los estudiantes también experimentaron cambios de actitud como sentirse más autónomos, seguros y motivados.

“La oportunidad de ser más autónoma.”

“Entender que hay diferentes maneras de aprender, no solo ver a un profesor escribir en un tablero.”

Que pude entender, comprender todo lo que no había entendido nunca. Superé dificultades que pensé que no podría..., me interesaba entrar a las clases de cálculo, cosa que no pasaba en el colegio. La actitud del profesor ayudó muchísimo en nuestro aprendizaje y la manera en como [sic] explicaba fue maravillosa porque entendía cada tema.

Aspectos a mejorar

Si bien, a muchos estudiantes la virtualidad les permitió sentirse más seguros y confiados, otros opinan que el componente social, sin duda, es esencial en el desarrollo del aprendizaje y la experiencia de la educación universitaria.

“Al ser virtual, es mucho más agotador, ya que todo el día se está en un solo sitio y sentado todo el tiempo... tiende a ser tedioso.”

“El sentimiento de pereza que se puede generar al tener clases por una pantalla.”

“Algunos temas eran de prestar [sic] mayor atención y, tal vez, el entorno del hogar no lo permitía.”

“Los inconvenientes en cuanto a conexión, ya que hacía perder el hilo de la clase.”

Metodología de las clases

En las entrevistas y grupos focales, los estudiantes resaltaron que, dentro de la estructura de la clase, se buscaba mantener la motivación para comprender los temas y conceptos matemáticos estudiados. Entre las estrategias de los docentes que los estudiantes identificaron, destacó el hecho de que presentaban ejemplos en diferentes contextos, aplicados del entorno y al ejercicio laboral en áreas como la administración, ingeniería, medicina, entre otras.

“Ahorita estamos viendo derivadas, entonces, él nos estaba explicando cómo se ven las derivadas en la ingeniería, cómo se ven las derivadas en la administración, cómo se ven las derivadas en la medicina [...] entonces, nos estaba explicando un poco de eso.”

La profesora siempre tenía una metodología de, primero, adentrar la clase [sic] con un problema práctico. Entonces, uno lo podía ver, primero, abordado hacia la vida real y, después, sí se veía como [sic] la parte más técnica [...] y eso me parece bien. Porque, usualmente, uno aprende más así, viéndolo como su perspectiva normal.

En lo que respecta al enfoque de las clases y, en general, del aprendizaje, los estudiantes resaltaron el énfasis hacia la resolución de problemas, sin dejar de lado el manejo algebraico.

“Desde el primer corte nos empezó a manejar desde la parte como [...] algebraica... y lo otro sí ya era solución de problemas; eso sí lo veníamos manejando todo el semestre.”

“La profe nos explica, pues, claramente: ‘Primero, va a resolver las ecuaciones’ [...] Pero ella también nos hace mucho énfasis en aplicarlos en los problemas y... lograr hacer un análisis.”

El ambiente de clase fue un factor determinante en el desarrollo de las clases y los objetivos académicos de las mismas.

“Es un ambiente en el que todos somos compañeros y todos nos ayudamos... La profesora [...] se tomaba la molestia de una clase entera explicarte el mismo punto [...] era un ambiente como que [sic] ‘vamos a pasar el semestre todos juntos’.”

Si bien, el curso de Cálculo ha sido bien valorado por los estudiantes, vale la pena resaltar que existe un grupo de esta población que prefiere las metodologías tradicionales. Otros estudiantes, en cambio, resaltan la incorporación

de la didáctica en la enseñanza, el uso de pedagógico de las TIC y la aplicación de elementos como “aprendizaje activo”, “aprendizaje a partir de problemas”, “el cambio de paradigma”, entre otros, que les resultan más favorables.

Grupo focal profesores proyecto

Comunicación con los estudiantes

Por el contexto de la emergencia sanitaria, una de las principales herramientas de los docentes para mantener el vínculo con los estudiantes fue generar empatía formulando preguntas al inicio de las clases, que daban cuenta sobre cómo se sentían los estudiantes, sus sensaciones, sentimientos y, en general, sobre su estado de salud física y mental y el de sus familias. Esto permitió crear nuevos espacios de diálogo que no se presentaban en muchos casos en el aula de clase.

“Uno se da cuenta que [sic] no puede ser la estructura de yo aquí y ustedes allá [...] yo sí veo que ellos también se sintieron más confiados en escribir, un poco más confiados en hablar, un poco más cercanos también en preguntarle a uno [sic] ‘profe, ¿cómo está, cómo va’ [...] y le van contando a uno cosas de su vida personal que uno no tiene ni idea [sic], porque, generalmente, el salón de clases solo se presta para saludar, empezar, arrancar y chao [...] Reconocer que algunos estaban por allá en Tunja, otros estaban en otras partes de Colombia [...] otros estaban aquí y les tocó quedarse solitos, porque no lograron viajar y entonces empezaban a contarle a uno todas estas experiencias[...].”

La comunicación se convirtió en la prioridad de muchos docentes, que buscaron diferentes medios para estar conectados. Nuevos espacios y canales de comunicación permitieron un vínculo fuera del aula de clases. Allí, estudiantes y docentes se reconocieron en su condición humana.

“El tratar de estar comunicados, en lo posible, en un cien por ciento con ellos [...] enviando correos, enviando mensajes, creando un grupo, un canal en Telegram para tratar, de pronto, de que si [sic] tenían algún problema frente a Zoom o frente alguna cosa [sic], que ese fuera el medio.”

Al perderse los espacios extraclase, se perdió también un espacio de comunicación. Por lo tanto, no en todos los casos el aumento de canales de

comunicación para abrir esos espacios extraclase se favoreció la comunicación entre docentes y estudiantes.

“Yo soy una persona que suelo hablar muchísimo con los estudiantes en presencial. Cuando voy saliendo me paran por ahí y me dicen ‘profe, pasa esto, pasa lo otro’, entonces, yo sentí que, para mí, en la parte presencial yo tengo más contacto y hablo mucho más con ellos que en esta no presencial [sic].”

Nuevos aprendizajes

La modalidad presencial asistida por la tecnología fue nueva para la mayoría de docentes y la adaptación a la misma se dio a lo largo del desarrollo del curso. Destacó la participación de los estudiantes, el cambio de actitud de algunos de ellos y la autonomía que muchos desarrollaron con el uso de herramientas propuestas en clase.

“Quiero rescatar el ejemplo de dos chicos que cuando estuvimos presencial nunca participaban. Pero mi conclusión, después de terminar, es que eran muy tímidos, porque, una vez llegamos a este medio ahí sí preguntaban, activaban el micrófono [...] ‘Profe, ¿de dónde sale este símbolo?’ [...] preguntas así que uno decía [sic] ‘bueno, como ustedes bien lo saben no hay preguntas tontas’ [...] pero uno decía ‘muy seguramente a ellos les daba pena preguntar en clase’...”

“Yo tenía una clase a las siete y... me conectaba faltando diez para las siete [...] y ya había dos estudiantes ahí ya esperando la clase.”

Uso de herramientas TIC

Dentro de las herramientas para el diseño y desarrollo de las clases, se utilizaron plataformas digitales como GeoGebra, Testmoz, Kahoot y YouTube. El uso de estas permitió dinamizar las clases, ejemplificar algunos conceptos, complementar los temas, evaluarlos y ampliarlos.

“Lo que ya habíamos sacado sobre el grupo de Cálculo, todo lo que ya habíamos avanzado [...] en las presentaciones [...] y eso también fue un punto, un insumo valiosísimo... un punto de partida [...] y llevar una continuidad de lo que estábamos trabajando con ellos, que es un poco diferente a lo habitual.”

“Otro aspecto que me pareció fundamental fue aprovechar el uso de la tecnología. Creamos un grupo de WhatsApp, estábamos en contacto permanente. Y acá quiero resaltar el uso de las herramientas, por ejemplo, Geogebra [...] es una herramienta bastante interesante y [...] nosotros la nombramos mucho en clase, cuando estamos presencial. Pero no es lo mismo que ellos lo vayan haciendo en vivo.”

Metodología participativa y activa

La estructura y desarrollo de las clases de los profesores del Proyecto Émilie utilizan un problema o situación problema en contexto, participación activa en las actividades propuestas y el desarrollo de ejemplos por parte de los estudiantes.

“Una cosa es que yo empiece ‘esto es la derivada [...]’ ¡No! [...] ellos siempre arrancan con un ejercicio y una aplicación. Entonces, ahí empiezan ellos a decir cosas, lo cual genera, desde tiempo atrás, que ellos siempre hablen [...] siempre charlen [...] siempre opinen. Yo les decía a ellos ‘yo no puedo empezar la clase si ustedes no han hecho el ejercicio de leer bien el problema [...] y si no entienden, volvamos a leer [...] Y si algo, pues miremos qué es lo que está pasando’. [...]”

Estos elementos metodológicos no fueron nuevos para los estudiantes en la nueva modalidad asistida por tecnología, por cuanto se venían aplicando y promoviendo desde el aula de clase.

“No es una cuestión solamente de que ellos sean habladores[sic], sino también algo que se ha generado. Porque, primero, las clases se generan así y [...] segundo, también por la forma en la que uno [...] O sea, como uno también las inicia y como uno también los trata a ellos, ¿no? [...] También es un tema de muchas situaciones que se generan en ese tipo de relaciones.”

Es importante destacar que, dadas las circunstancias por las que se adoptó esta modalidad, las dinámicas familiares y los factores externos a las clases hicieron que, al final del curso, el agotamiento de los estudiantes y profesores fuera más visible y esto afectara la participación.

“La participación empezó a disminuir, ¿sí? [...] Yo creo que el [sic] segundo corte [...] finalizado [...] en adelante, esa curva cayó mucho.

De pronto, porque los chicos ya estaban cansados [...] Algunos me decían ‘no profè, es que tenemos muchos trabajos [...] se nos vienen unos proyectos [...] se nos vienen unas entregas [...] Pero nosotros le estamos prestando atención.’”

Evaluación formativa vs. Evaluación tradicional

Entre los diferentes métodos de evaluación, en este grupo de profesores, el uso del *error* como un elemento de aprendizaje fue el elemento más destacado. Según ellos, la evaluación por medio de un taller parcial y la sustentación creó nuevos espacios de autoaprendizaje y socialización, que permitieron mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

“Por ejemplo, ahorita en el final, cuando hicimos la socialización de notas [...] ‘sí profè, yo creo que es [el] tercer [sic] punto que tengo mal, porque se me fue [...] no multipliqué la función... no construí bien la función de ingreso, derivé solo la ecuación de demanda’ [...] pero, pues, sí se dio cuenta [...] ¿Pero qué evalúa uno?, lo que ya está escrito. En cambio, con la evaluación que nosotros tuvimos en el segundo corte [...] pues, se le brindaba [sic] un poco más de posibilidades de que el chico argumentara, propusiera, interpretara...”

El complemento de la oralidad en la segunda evaluación permitió conocer mejor el proceso de los estudiantes y evaluar, de una manera objetiva, sin un único componente y una única forma que puede ser afectada por factores externos.

“Aquí ya nos quedamos solamente con la parte escrita [...] ¿Que es mucho más desgastante?, sí [...] Y que, ante esa situación, el factor tiempo nos juega una mala pasada, por lo que ya habíamos discutido en alguna otra reunión. Pero, considero que se da más espacio para evaluar de una forma, de pronto más completa, al chico, como lo hicimos en el segundo corte”.

“Evaluar no es simplemente hacer una prueba escrita o hacer una prueba de otra forma. La evaluación también debe ser un método de aprendizaje”

El tiempo que se invierte en la preparación y desarrollo de una evaluación compuesta por un taller parcial y una sustentación es mayor al de una evaluación tradicional, por medio de un parcial.

“No es como lo dicen algunos, que ‘es un poquito más desgastante’, no. ¡Es muchísimo más desgastante! No es el doble, es seis veces más [...] Pero, sí, es más satisfactorio como docente, porque vas viendo cómo interactúa el alumno, cómo ataca el problema, cómo realiza las cuentas [...] aquel que se equivocó dice ‘oiga, no, me di cuenta que [sic] no era así [...] después hablé con mi compañero y él me hizo caer en cuenta [sic] del error’ [...] o sea, esas son cosas bastante positivas.”

Enseñanza alternativa

Dentro de lo que se consideró positivo de la experiencia de la presencialidad asistida por medios tecnológicos, destacó que esta herramienta complementa el proceso formativo de los estudiantes.

“Yo creo que este medio es una alternativa que nos va a servir. Puede ser un modo de, a veces, no atrasarnos cuando tenemos una situación de no conectividad o cuando tenemos que viajar [...] y [...] no podemos ir a la universidad [...] Aquí aprendimos una nueva forma de hacer las clases, aunque mucha gente ya usaba esa forma para comunicarse.”

Motivación

Contrario a la expectativa que se pudo tener al inicio de la presencialidad asistida por tecnología, los estudiantes respondieron de manera positiva.

“Muchos estudiantes se motivaron, de todas maneras. Al contrario de lo que podíamos pensar: que se desmotivarían [...]. Muchos estudiantes que no llegaban temprano a clase, se conectaban temprano a clase [...] Cosas así sucedieron y fue [...] fueron cosas interesantes.”

Grupo focal de profesores que no pertenecen al proyecto

La entrevista se llevó a cabo a modo de conversación en la que los docentes reflexionaron sobre el desarrollo de sus clases durante el periodo de confinamiento, las cuales tuvieron los ejes temáticos que se describen a continuación.

Relación con los estudiantes

La relación con los alumnos se construye en el día a día. El docente es un ser humano, cuyas funciones, además de académicas son sociales. Preguntar a diario sobre cómo marchaban los días iba más allá de la formalidad, debido a la circunstancia que todos estábamos viviendo. Sin embargo, con estos profesores, los estudiantes respondían como en cualquier otra conversación.

“Ya cuando arrancábamos clase era como ‘Bueno muchachos, ¿cómo están? ¿Cómo les ha ido?’ Más allá de... ‘no profesor, todo bien, todo bien.’, no se escuchaba nada más [...]”

“Cuando uno encuentra un estudiante, cuando va a la oficina, cuando uno se lo encuentra en algún corredor y habla con uno [...] O mientras va de una sede a otra [...] ¿cierto? [...] y que puede uno compartir, comentar algo, hablar algo, algo personal, alguna cosa [...]”

Para todos, la virtualidad ha tenido grandes desafíos, entre estos, comprender y manejar las relaciones que se tejen mediante los diferentes dispositivos y plataformas.

“Solamente hablé con un estudiante de sus problemas personales. Solamente con uno [...] porque yo le pregunté ‘que cómo estaba’. Entonces, me comentó acerca de los papás, ‘que los papás tenían una empresa y que estaban en un momento difícil por la situación’ [...] Yo solo puedo hablar de un estudiante que me comentó algo a nivel personal. Algo así, que uno siente la parte humana de la persona, la parte humana de su vida como tal. Más allá de la cátedra, más allá de ‘no entendí el ejercicio’, más allá de ‘lo hice de esta manera’ [...] uno no tiene como esa oportunidad de comentar algo así con los estudiantes[.]”

“Uno los llama aparte e indaga con ellos. Esa parte sí se ha perdido. Es decir, se perdió. No sé si definitivamente tocará dictarle [sic] un curso completo en esta forma no presencial

La cámara, los avatares, las fotos de perfil y los emojis han cambiado la forma de relacionarnos de forma verbal y no verbal. Estos nuevos usos del lenguaje han hecho que las herramientas TIC también tengan cambios, más para el campo educativo.

Uso de TIC

En Colombia, el uso de las TIC en los últimos 10 años ha crecido y, en consecuencia, el diseño de herramientas, nuevos dispositivos y aplicaciones se ha acelerado. Pero, a pesar de esto, ha existido entre los profesores apatía por el aprendizaje y actualización de conocimientos sobre tales herramientas.

“¿De dónde salieron tantos expertos, cuando yo apenas estoy empezando? [...] Si yo apenas estoy dando los primeros pasitos. ¿Cómo salieron varios expertos, cuándo estuve yo tan perdido que no había visto todos esos expertos en esa modalidad?”

La sensación de impotencia frente a tantos avances y la sensación de novedad para acomodarse a una nueva forma que llegó de repente causa varias sensaciones.

“El primer día intenté utilizar el tablero y, pues [...] sentía que estaba hablando solo.”

“Y entraba uno y miraba el correo [...] y tenía uno cualquier cantidad de correos [...] llenando matrices de seguimiento [...] y llene que llene la una [...] y que llene la otra [...] Entonces [...] yo, de verdad, me sentí muy estresado [...]”

“Yo les dije a los estudiantes ‘no les subo las grabaciones’, porque eso genera que ustedes, por cualquier cosa [digan] ‘no, hoy yo no asisto a clase [...] y, entonces, voy y miro la grabación’. Y eso es muy diferente, porque ahí no hay interacción. Ustedes ahí no me pueden preguntar [...]”

Estos escenarios sirven de base para preguntarnos sobre el verdadero papel de las TIC en las clases, para identificar el rol pedagógico de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Aspectos pedagógicos

Las clases sincrónicas tienen un componente adicional, en cuanto a los elementos distractores, debido a que muchos de los estudiantes se encuentran en un espacio compartido con su familia.

“Pensar en cómo ligar a los estudiantes para que se metieran en el asunto [...] para que estuvieran ahí. Porque, una cosa es que en el salón si tú ves que no están trabajando [...] o uno pone un ejercicio y [dice] ‘pasemos al tablero o hagámoslo’ [...] Le pregunta a alguien ‘¿cuánto le dio [...] qué hacemos aquí [...]?’ [...] hacemos algo. Pero, pensar en cómo cambiar eso fue algo muy difícil [...] esa fue la parte que a mí más me preocupó y [que] me sigue preocupando [...]”

“Usted, de manera directa, puede estar viendo los alumnos y cuando ve que [alguien] se distrae, usted le puede preguntar [...] Entonces vuelve y lo mete [...] digamos que ‘en el entorno académico’ [...] O cuando uno ve que se están distraendo, que no están poniendo atención o que simplemente están ahí, pero como que no, entonces, uno contrapregunta [...]”

Aunque el aula de clases y el desarrollo de las sesiones sincrónicas son espacios diferentes, este grupo de docentes trasladó el aula presencial a las clases no presenciales, mientras se acomodaba a la nueva situación.

Evaluación

Si se considera la evaluación del aprendizaje como una herramienta pedagógica, hay que tener claros los criterios y las competencias que se evalúan para la promoción de un estudiante. Sin embargo, en la educación no presencial, el criterio de evaluación puede variar, de acuerdo con el manejo de la clase.

“Opté por decirle a los estudiantes que había una nota que yo podía manejar... que era la [sic] ‘componente de participación’ y, pues, que... estudiante que no participaba, le daba la oportunidad a otro... y que yo iba tomando ese control. Y así, de manera paulatina, fuimos enganchar a los estudiantes y fui adquiriendo algunas destrezas...”

“Al comienzo, no estaban como muy de acuerdo [con los quices], porque... pues, empezó a irles como [sic] un poco mal... y ya con el tiempo, ya ellos [...] ‘profe [...] ¿y hoy no hay quiz? [...] ¿y hoy no va a hacer tal cosa?’ [...] Entonces, como que la cuestión era [que] me daba cuenta que, sobre todo los que al comienzo iban como mal [...] Porque, yo les decía ‘este quiz es para los que van mal’ [...] entonces yo le[sic] sumaba esa nota [...] No le borraba, sino que le sumaba y le promediaba”

En relación con las evaluaciones parciales, el equipo de profesores tomó las decisiones correspondientes para llevar a cabo una evaluación del aprendizaje, desde la valoración del trabajo de los estudiantes.

“Nosotros, como equipo, decidimos que debíamos evaluar de la misma forma como habíamos planeado al comienzo del semestre. Que no debíamos cambiar la forma de evaluación, porque había otras opciones como ‘vamos a hacer un trabajo’ [...] ‘Podemos hacer un trabajo en grupo’ [...] ‘podemos hacer exposiciones’ [...] ‘podemos hacer proyectos’.”

La desconfianza o confianza se convierte en el primer elemento a tener en cuenta para el desarrollo de este tipo de actividades, por tanto, se invitó a la reflexión antes de las pruebas.

“Muchos hicimos el trabajo de concientizar al estudiante sobre la honestidad y trabajar sobre lo que realmente habían aprendido ahí [...] Porque, si iba a avanzar e iban a avanzar sin bases [...] para qué [...] Qué era que nos demostraron ahí [...] qué deficiencias y qué aciertos habíamos tenido tanto ellos como nosotros para poder entrar a remediar las cosas [...] Y yo creo que eso se reflejó en las pruebas [...]”

De esta manera, se buscó determinar cuál fue la mejor evaluación dentro de las tres que se planearon.

“Yo creería que fue en el tercero [...] Porque, ya los estudiantes tenían la experiencia de lo que habíamos hecho en el segundo y, entonces, ellos ya sabían cómo era [...] digamos que [...] la dinámica. Y no solamente para el parcial, sino, que para [sic] las otras evaluaciones [...]

ellos ya estaban metidos en el asunto. Ya sabían qué era lo que había que hacer [...] Entonces, yo creo que ahí las cosas fluyeron más.”

Esto significa que, de alguna manera, el estudiante se vuelve más autónomo y gana la confianza para iniciar sus procesos de manera independiente:

“Entonces, me pareció que ese hecho [...] de que ellos se fueran autorregulando [...] de que el aprendizaje no es lo que el profesor le pueda enseñar, sino, que el aprendizaje es personal [...] y que tenían que hacerse responsables de su aprendizaje [...] hizo que las notas mejoraran.”

Finalmente, es importante rescatar que las reflexiones de estos profesores se enmarcan dentro de las preocupaciones que, tal vez, fueron compartidas por todo el cuerpo docente al inicio de las actividades no presenciales. Quedan algunas preguntas a las que el Proyecto Émilie responde para mejorar el aprendizaje de las matemáticas y el proceso de enseñanza a cargo del maestro.

Discusión

La enseñanza de las matemáticas en tiempos de Covid-19

Aprendizaje virtual en la educación superior. A nivel académico y en circunstancias como las que implica una pandemia, la tecnología se convirtió en un elemento esencial para el proceso de enseñanza, la socialización y el aprendizaje social (Basilaia y Kvavadze, 2020). Sin embargo, se confirma que, en el proceso de enseñanza-aprendizaje, además de los contenidos, la formación del ser humano es el objetivo central. Es esta la razón por la que se hace necesario comprender los actores que intervienen en el proceso educativo antes y durante la pandemia.

Los cursos del proyecto propiciaron espacios para compartir experiencias y diálogo en encuentros sincrónicos y chats. El acompañamiento fue constante y favoreció el proceso de aprendizaje autónomo. Además, abrió la posibilidad a una comunicación directa, lo que benefició afectiva y cognitivamente al estudiante. Pues, como afirma Moreno (2020), reconocer cómo se encuentra la motivación, disposición y conexión del estudiante con la clase es clave para garantizar el éxito de la enseñanza y el aprendizaje en ambientes virtuales.

La adaptación a medios digitales y tecnológicos para el proceso de enseñanza-aprendizaje se ha dado de manera rápida, dadas las circunstancias. Muchas de las instituciones de educación superior no estaban preparadas ni contaban con experiencia en esta área. En ese sentido, la OCDE (2016) recomienda priorizar la formación y actualización de los programas en las instituciones educativas.

Uso de la tecnología para el aprendizaje de las matemáticas.

Diferentes investigaciones destacan la importancia de la tecnología como herramienta de mediación en el aprendizaje (Cruz y Puentes, 2012; Cuicas *et al.*, 2007). La OCDE (2016) resalta el éxito del uso de estas herramientas en los resultados académicos de estudiantes. Además, sugiere que estos recursos se hacen necesarios para la formación de los estudiantes del siglo XXI.

Las ventajas de un proceso formativo con el uso de la tecnología se dan a nivel académico y actitudinal. En términos académicos, los estudiantes experimentan un aprendizaje más activo, adquieren mayor confianza y autonomía en su proceso de aprendizaje (Chatmaneerungcharoen, 2019; Hernawati y Jailani, 2019; Rohaeti *et al.*, 2019). A nivel afectivo, también se identifican cambios positivos para enfrentar los desaciertos, reconocerlos y emprender una nueva solución y lograr las respuestas correctas.

Como indican Mendoza, Burbano y Valdivieso (2019), utilizar las herramientas TIC permite transitar de la enseñanza tradicional hacia un aprendizaje más colaborativo y en red. Además, la tecnología facilita el desarrollo de habilidades y destrezas para el desarrollo de nuevas competencias y habilidades, al tiempo que posibilita un mayor diálogo y cercanía entre los participantes; esto resulta en un aprendizaje activo, cooperativo y colaborativo.

En ese sentido, se evidenció que los estudiantes del proyecto sienten más seguridad para opinar y participar en clase, puesto que uno de los objetivos principales de la implementación ha sido promover estrategias de innovación metodológica. Según Moreno (2020), dichas estrategias hacen del estudiante un sujeto más activo, propositivo e independiente. Esto, a su vez, hace que el estudiante se convierta en protagonista, constructor activo de su proceso de aprendizaje de forma organizada, guiado y acompañado por el docente.

La tecnología, además de permitir el desarrollo de las clases, mejora el aprendizaje y las habilidades en matemáticas (Chotimah *et al.*, 2018; Suan *et al.*, 2020; Wijaya *et al.*, 2020). La modelación de experimentos y la experiencia con diferentes escenarios problemáticos permite que los estudiantes comprendan, a partir de situaciones de su vida diaria. Esto favorece su aprendizaje, desde la emoción, la motivación y el interés hacia el aprendizaje de las matemáticas (Mushipe y Ogbonnaya, 2019). En la investigación adelantada, se observó que el uso de tecnología para el desarrollo de las clases beneficia el desarrollo de las clases y la participación.

Metodologías como el aprendizaje basado en problemas y proyectos permiten que conceptos matemáticos puedan aplicarse y verse reflejados en situaciones contextualizadas, en las que estudiantes y docentes logran consolidar el conocimiento adquirido (Fachrudin *et al.*, 2019; Hutajulu *et al.*, 2019; Khatimah y Sugiman, 2019; Yuliani *et al.*, 2019). De esta manera, la experiencia en contextos reales como el de la pandemia por Covid-19, que se trató en las clases y la evaluación, desarrolló procesos de aprendizaje efectivos, frente a los procesos de aprendizaje tradicional. Investigaciones como las de Jonassen (2000) señalaron que el uso de tecnologías y de este tipo de metodologías formativas permiten en matemáticas el fortalecimiento del pensamiento crítico y analítico (Jonanssen, 2000).

Evaluación a distancia. Uno de los componentes más difíciles de manejar y de los que más tiempo y esfuerzo implicó para los docentes fue la evaluación, en medio de las clases presenciales asistidas por tecnología. En la asignatura, la prueba evaluó, principalmente, procedimientos algebraicos, pero también algunos problemas aplicados similares a los planteados en clase.

A partir de las experiencias en los tres momentos evaluativos del semestre, en esta situación de aprendizaje desde casa, se requiere rediseñar las herramientas evaluativas. Para García *et al.* (2020), el aprendizaje en ámbitos virtuales implica que el sistema de evaluación de la asignatura sea reconfigurado y se evite replicar los exámenes tradicionales en plataformas.

El taller parcial, planteado en el segundo corte por docentes del Proyecto Émilie, obedeció a la implementación de una herramienta evaluativa diligenciada de manera remota. García *et al.* (2020) afirmaron que realizar

cuestionarios a distancia puede dar lugar a posible fraude; además, agregaron, que esta modalidad limita la experiencia evaluativa a un único momento. Por tanto, sugieren diseñar pruebas que se centren en evaluar los aprendizajes y competencias más allá de los procesos de memoria. Sobre este tema, Moreno (2020) agrega que debe existir retroalimentación constante para que el alumno plantee sus propias reflexiones, aspecto que desarrolla la autonomía en el manejo del tiempo y cumplimiento de actividades, pues la educación a distancia requiere de mayor disciplina y compromiso por parte del estudiante.

Comprensión de lo humano en el proceso de enseñanza-aprendizaje

Las relaciones sociales en el mundo cambiaron de la noche a la mañana por causa de la pandemia de Covid-19. El distanciamiento nos ha puesto en una situación de pregunta por el sentido de la existencia. El ser humano es una criatura que se busca a sí misma en un constante escrutinio de las condiciones de su vida (Cassirer, 1963, p. 21). Es así como, en este momento de la historia de la humanidad, es necesario volver sobre la comprensión de lo humano para que, mediante el conocimiento de sí mismo, podamos conocer a los otros y desarrollar procesos de comunicación efectivos, tanto en la trasmisión de los contenidos como en las relaciones humanas en el aula.

“Conócete a ti mismo” ha sido uno de los objetivos del ser humano y debe estar presente en la educación. Dentro de este autoconocimiento, uno de los aspectos más importantes es la dimensión emocional. Conocer las propias emociones, la relación que estas tienen con nuestros pensamientos y comportamientos, debería ser uno de los objetivos de la educación. (Bisquerra Alzina, 2003, p. 26)

En el proceso de enseñanza-aprendizaje, el lenguaje se convierte en un elemento necesario para la relación con los otros, aspecto que involucra la totalidad del cuerpo. De allí, que sea importante pensar en lo que María Acaso llama “pedagogía sexy”, esta “pide a gritos otros muebles, otros colores en las paredes, tiempos de transición y, por supuesto, resitúa los afectos y las emociones como elementos centrales del aprendizaje” (Acaso, 2015, párr. 5). Aunque no se ha cambiado de mobiliario en la Universidad Sergio Arboleda, sí hubo un cambio de escenario y cada uno está en su ambiente. Por esta razón, el cuerpo experimenta de otra manera el proceso

de aprendizaje durante el periodo de confinamiento. Resulta, entonces, importante analizar los cuerpos de los que aprenden y los cuerpos de los que enseñan para identificar su incidencia en el proceso de enseñanza aprendizaje.

El cuerpo

Son varias las reflexiones en torno al cuerpo en el aula de clases. María Acaso, jefe de Área de Educación del Museo Reina Sofía en España afirma que “la pedagogía tradicional no es que haya olvidado el cuerpo, es que lo castiga, lo mantiene inmóvil durante seis horas o más, lo mantiene atado a una silla” (Acaso, 2015, párr. 5). Así mismo, Ken Robinson, profesor y escritor sobre educación y creatividad sostiene que “La vida académica tiende a negar el resto del cuerpo” (Robinson, 2012, p. 169); sobre el tema, a principios de siglo XVIII, Kant reflexionaba lo siguiente: “así es como inicialmente se manda los niños a la escuela no ya con la intención de que aprendan allí algo, sino para que se vayan acostumbrando a sentarse quietos y a observar puntualmente lo que se les ha prescripto” (Kant, 2009, p. 29). Aunque el listado podría ser extenso, estas consideraciones presentan un panorama sobre el papel del cuerpo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, el cual tiene un carácter activo dentro de toda la experiencia.

El cuerpo tiene símbolos que hacen parte del lenguaje y de la forma en que se *está* en el aula. Para Robinson, la condición física, el estado de la salud e incluso las sensaciones como el hambre influyen en el estado de ánimo y, por ende, en los procesos de formación (2012, p. 169). Estas sensaciones y condiciones no solo afectan a los estudiantes, también a los docentes. En una de las entrevistas a un grupo de docentes, alguno enfatizó: “*Yo no dicto clases sentado*”. Pero, si un docente no está sentado durante dos o tres horas, ¿por qué un estudiante sí debería estarlo? María Acaso propone que la herencia de la modernidad fue aprender en silencio, bajo una autoridad personificada y sentados en una silla dura e incómoda. Para los estudiantes solo es posible levantarse si se ha terminado la sesión o por si necesitan ir al baño (Acaso, 2017, párr. 3). De ahí la necesidad de comprender que el proceso de enseñanza-aprendizaje necesita de todo el cuerpo. El cerebro es eficaz si varios sentidos están involucrados en la experiencia de aprender un tema de una clase que sea significativo. Sin

embargo, “estamos acostumbrados a pensar que los docentes entregan conocimiento, al considerar que el maestro es dueño del saber y que nadie más que él tiene ese poder” (Rigo y Donolo, 2018, p. 109); tradicionalmente, se ha considerado que en el aula solo hay un cerebro que piensa y que está en lo correcto, y se ha interiorizado la idea de que los otros cerebros deben anularse y moldearse como ese.

Conclusiones

Una de las principales conclusiones de esta investigación es la necesidad de ir más allá de los esquemas tradicionales de enseñanza-aprendizaje para implementar estrategias de innovación en la relación docente-estudiantes, el aprendizaje autónomo, el uso de TIC y *software*. Con base en la experiencia de este proyecto, ejecutado durante el primer semestre de 2020, se reconoce la gran aceptación, por parte de los estudiantes, de estas prácticas educativas que los hacen protagonistas activos de su propio aprendizaje. Si bien, el inicio del proyecto fue durante la pandemia, es importante seguir considerando este tipo de estrategias aún después de los aislamientos.

La implementación de estrategias pedagógicas mediadas por las TIC se hace cada vez más necesaria en los diferentes espacios de educación. Estas crean nuevas oportunidades de accesibilidad, abren espacios alternos de participación y fomentan el aprendizaje autónomo y colaborativo. También resulta importante la reconfiguración del sistema de evaluación, su transformación en uno en el que se valore el desarrollo de competencias, que involucre los contextos y en el que se pueda modelar, desde la construcción e interpretación de diferentes funciones. Para esto es necesaria la formación docente en estos campos.

El aprendizaje activo, la contextualización, el aprendizaje basado en problemas o proyectos permiten implementar metodologías que hacen aprendizajes mucho más significativos y de mayor recordación. Pero, este es un trabajo en el que tanto estudiantes como docentes deben asumir su responsabilidad para crear experiencias significativas.

La valoración que los estudiantes otorgaron al curso de Cálculo Diferencial, en el periodo observado, demuestra la aceptación de las metodologías implementadas. En términos generales, los estudiantes resaltaron la inno-

vacación en la didáctica de la enseñanza, el uso pedagógico de las TIC y la aplicación de elementos como el aprendizaje activo, el aprendizaje a partir de problemas, el cambio de paradigma y la comunicación libre y constante.

Finalmente, es muy importante resaltar que estos procesos de enseñanza-aprendizaje en la presencialidad y en la virtualidad no pueden desconocer el papel de la persona y de su cuerpo para mejorar las experiencias a la hora de impartir o recibir contenidos.

Referencias

- Acaso, M. (2015). Pedagogía sexy: recuperemos el placer como eje de la educación. *Arte + educación*. <https://mariaacaso.es/educacion-disruptiva/pedagogia-sexy-recuperemos-el-placer-como-el-eje-de-la-educacion/>
- Acaso, M. (2017). Bailar el conocimiento. *Arte + educación*. <https://mariaacaso.es/educacion-disruptiva/bailar-el-conocimiento/>
- Basilaia, G. y Kvavadze, D. (2020). Transition to Online Education in Schools during a SARS-CoV-2 Coronavirus (Covid-19) Pandemic in Georgia. *Pedagogical Research*, 5(4), em0060. <https://doi.org/10.29333/pr/7937>
- Bisquerra Alzina, R. (2003). Educación emocional y competencias básicas para la vida. *Revista de Investigación Educativa*, 21(1), 7-43. <https://revistas.um.es/rie/article/view/99071>
- Bryman, A. (2012). *Social Research Methods* (4th ed.). Oxford University Press.
- Cassirer, E. (1963). *Antropología Filosófica*. México: FCE.
- Chatmaneerungcharoen, S. (2019). Improving Thai Science Teachers' TPACK through an Innovative Continuing Professional Development Program. *J. Phys.: Conf. Ser.*, 1340(1). <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1340/1/012017/pdf>
- Chotimah, S., Bernard, M. y Wulandari, S. M. (2018). Contextual approach using VBA learning media to improve students' mathematical displacement and disposition ability. *J. Phys.: Conf. Ser.*, 948(1). <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/948/1/012025/pdf>
- Cruz, I., y Puentes, A. (2012). Innovación educativa: uso de las TIC en la enseñanza de la matemática básica. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/267694551_Innovacion_Educativa_Uso_de_las_TIC_en_la_ensenanza_de_la_Matematica_Basica
- Cuicas, M., Debel, E., Casadei, L., y Álvarez, Z. (2007). El *software* matemático como herramienta para el desarrollo de habilidades del pensamiento y mejoramiento del aprendizaje de las matemáticas. *Actualidades Investigativas en Educación*, Universidad de Costa Rica. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44770209>
- Fachrudin, A., Ekawati, R., Kohar, A., Widadah, S., Kusumawati, I. y Setianingsih, R. (2019). Ancient China history-based task to support students' geometrical reasoning and mathematical literacy in learning Pythagoras. *J. Phys.: Conf. Ser.*,

1417(1). <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1417/1/012042/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 (EKS)*, 21, 26. <https://doi.org/10.14201/eks.23086>.
- Hernawati, K. y Jailani. (2019). Mathematics mobile learning with TPACK framework. *J. Phys.: Conf. Ser.*, 1321(2). <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1321/2/022126/pdf>
- Hutajulu, M., Wijaya, T. y Hidayat, W. (2019). The effect of mathematical disposition and learning motivation on problem solving: an analysis. *Infinity Journal*, 8(2), 229-238. <https://doi.org/10.22460/infinity.v8i2.p229-238>
- Jonassen, D. (2000). *Computers as mindtools for schools: Engaging critical thinking* (2.ª ed.). Merrill.
- Kant, I (2009) *Sobre pedagogía*. (1.ª ed., 1803). Universidad Nacional de Córdoba.
- Khatimah, H. y Sugiman, S. (2019). The effect of problem solving approach to mathematics problem solving ability in fifth grade. *J. Phys.: Conf. Ser.*, 1157(4). <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1157/4/042104/pdf>
- Mendoza, H. H., Burbano, V. M., y Valdivieso, M. A. (2019). El papel del docente de matemáticas en Educación superior a distancia y virtual: una mirada desde los métodos mixtos de investigación. *Revista Espacios*, 40(39), 3-16.
- Moreno, S. (2020). La innovación educativa en los tiempos del Coronavirus. *Salutem Scientia Spiritus*, 6(1), 14-26. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1087909>
- Mushipe, M. y Ogbonnaya, U. (2019). Geogebra and Grade 9 learners' achievement in linear functions. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 14(8), 206-219. <https://doi.org/10.3991/ijet.v14i08.9581>
- OCDE. (2016). *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy and Collaborative Problem Solving* (Revised ed.). PISA, OCDE Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264281820-en>
- Rigo, D. y Donolo, D. (2018). ¿Es posible invertir la forma en que aprendemos y enseñamos? Aderezos para repensar la educación. *Innovaciones Educativas*, 20(28), 106-119. <https://doi.org/10.22458/ie.v20i28.2135>
- Robinson, K. (2012). *Busca tu elemento*. (trad. R. Filella Escolà). Urano S.A.

- Rohaeti, E., Bernard, M. y Primandhika, R. (2019). Developing interactive learning media for school level mathematics through open-ended approach aided by visual basic application for excel. *Journal on Mathematics Education*, 10(1), 59-68. <https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jme/article/view/5391/pdf>
- Suan, L., Ying, Z. y Wijaya, T. (2020). Using hawgent dynamic mathematics software in teaching arithmetic operation. *International Journal of Education and Learning*, 2(1), 25-31. <https://doi.org/10.31763/ijele.v2i1.97>
- Yuliani, T., Fuad, Y. y Ekawati, R. (2019). Student's Multiple Representation in Solving Addition and Subtraction of Fraction Problem. *J. Phys.: Conf. Ser.*, 1417(1). <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1417/1/012050/pdf>
- Wijaya, T., Ying, Z., y Purnama, A. (2020). The empirical research of hawgent dynamic mathematics technology integrated into teaching fraction in primary school. *Jurnal Cendekia*, 4(1), 144-150. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i1.174>