

# 13. Experiencias en educación de las matemáticas durante la pandemia

*Experiences in Mathematics Education During the Pandemic*

Andrés Felipe Muñoz Tello

© <https://orcid.org/0000-0001-7854-4575>

✉ [andres.munoz00@usc.edu.co](mailto:andres.munoz00@usc.edu.co)

Universidad Santiago de Cali, Cali, Colombia

Celimo Alexander Peña Rengifo

© <https://orcid.org/0000-0002-9643-0798>

✉ [celimo.pena00@usc.edu.co](mailto:celimo.pena00@usc.edu.co)

Universidad Santiago de Cali, Cali, Colombia

Mónica Mosquera Jaramillo

© <https://orcid.org/0009-0000-3479-0192>

✉ [momosqueraj@una.edu.co](mailto:momosqueraj@una.edu.co)

Universidad Nacional de Colombia, Palmira, Colombia

## Resumen

Durante la pandemia del COVID-19, se hicieron necesarios grandes cambios didácticos en la educación universitaria, para afrontar la situación de aislamiento y virtualidad obligada por las disposiciones sanitarias y gubernamentales implementadas, durante la fase más crítica de la pandemia (desde marzo del 2020, hasta diciembre 2021).

En particular, en el área de las matemáticas, el cambio de la modalidad estrictamente presencial a la modalidad virtual o alternada

### *Cita este capítulo / Cite this chapter*

Muñoz Tello, A. F.; Peña Rengifo, C. A. y Mosquera Jaramillo, M. (2023). Experiencias en educación de las matemáticas durante la pandemia. En: Marín Altamirano, C. y Peña Rengifo, C. A. (Eds. científicos). *Centros de escritura y aulas de clase. Investigación y experiencias en pandemia*. (pp. 325-339). Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali.

hizo que en la educación se replantearan las formas en las cuales se planea, diseña, ejecuta y evalúa cada clase, de cada curso presentado a los estudiantes. En este capítulo, se expondrán las experiencias, estrategias didácticas y resultados obtenidos en la búsqueda de soluciones al problema anterior, realizando algunas reflexiones sobre el aporte real que dejó el desarrollo de estas nuevas estrategias a educadores y a estudiantes en los cursos ofrecidos en la universidad Santiago de Cali.

**Palabras Clave:** Matemáticas; Pandemia; Educación a distancia; Innovación educacional.

## Abstract

During the COVID-19 pandemic, significant didactic changes were necessary in higher education to address the situation of isolation and virtuality mandated by the implemented health and governmental provisions during the most critical phase of the pandemic (from March 2020 to December 2021).

Specifically, in the field of mathematics, the transition from strictly in-person to virtual or blended modality prompted a reconsideration of the ways in which each class of every course offered to students is planned, designed, executed, and evaluated in education. In this chapter, we will present the experiences, didactic strategies, and results obtained in the search for solutions to the aforementioned problem, while reflecting on the actual contribution that the development of these new strategies made to educators and students in the courses offered at Santiago de Cali University.

**Keywords:** Mathematics; Pandemic; Distance education; Educational innovations.

## Introducción

Durante la pandemia del COVID-19, se hicieron necesarios grandes cambios didácticos en la educación universitaria para afrontar la

situación de aislamiento y virtualidad, dadas las disposiciones sanitarias y gubernamentales implementadas, durante la fase más crítica de la pandemia (desde marzo del 2020, hasta diciembre 2021). En particular, en el área de las matemáticas, el cambio de la modalidad estrictamente presencial a la modalidad virtual o alternada, obligó a los docentes a adoptar nuevas formas de planear, diseñar, implementar y evaluar las clases a su cargo.

Es por lo anterior que, en este capítulo, se expondrán algunas experiencias, estrategias didácticas y resultados obtenidos en la búsqueda de soluciones al problema planteado. Así mismo se realizan algunas reflexiones sobre el aporte que dejó, el desarrollo de nuevas estrategias, a educadores y estudiantes en los cursos del área de matemáticas.

## **Contextualización**

A inicios del año 2020, en el mundo se corrió la voz de la existencia de una nueva especie de coronavirus que fue denominada como 2019-nCoV, la cual estaba causando inconvenientes sanitarios en el continente asiático, lo que según Palacios (2021) produjo que los gobiernos declararan la activación de protocolos para detener su propagación alrededor del mundo.

En términos de la educación se dio el cierre de escuelas y universidades lo cual afectó, de maneras todavía imposibles de caracterizar, la educación de más de 1300 millones de estudiantes alrededor del mundo (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2020). Este evento, produjo un replanteamiento de la prestación de servicios en la educación superior, dado que hizo casi obligatorio el uso “inesperado y no planificado” de todo tipo de plataformas y recursos tecnológicos para garantizar la continuidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En el caso particular de la Universidad Santiago de Cali, el semestre 2020-A inició de manera presencial, como se venía realizando ininterrumpidamente desde su fundación el 16 de octubre de 1958, llevando a cabo las actividades según el calendario académico para ese semestre.

Pero desde el martes 17 de marzo de ese mismo año, mediante el comunicado número 003, se implementaron medidas académicas, entre las cuales se suspendían todas las clases presenciales tanto de pregrado como de posgrado. En este comunicado, se declaró que todas las clases continuarían de manera virtual, en los horarios habituales y de forma sincrónica, realizando actividades como videoconferencias (clase magistral), lecturas dirigidas, foros, chats, talleres y discusiones grupales entre otros.

Esto se dio desconociendo las dificultades propias de conexión y de manejo apropiado de las tecnologías que tenían los estudiantes, dado que algunos de estos habitaban en poblaciones alejadas de las grandes urbes y por ende carecían de conexión a internet, sumado a esto no todos los dispositivos de los estudiantes permitían una interacción adecuada.

Además, parte de la planta docente no estaba plenamente convencida de aceptar la educación virtual como una opción de educación eficaz y equivalente al modelo de educación presencial implementado hasta ese momento por cada docente. Sin embargo, como proponen Bonilla-Guachamín (2020) y Britez (2020), no solo se trataba de enfrentar el desafío tecnológico y entender las plataformas o recursos tecnológicos, sino que el enfoque pedagógico y la interacción entre docente y estudiante debía adaptarse.

Lo anterior generó rupturas didácticas y pedagógicas, que tuvieron que solventar en poco tiempo, integrando forzosamente nuevas herramientas de trabajo, más allá del papel, las evidencias y otros instrumentos formativos (Arriagada, 2020) lo cual representaba un desafío sin precedentes, debido que la mayoría de educadores se vieron obligados a generar sus propios aprendizajes para trabajar en entornos virtuales, convirtiéndose a la vez, en los responsables de guiar a sus estudiantes a desenvolverse en ese marco (Bonilla-Guachamín 2020).

Entre las situaciones que se vivenciaron en el cambio de las clases presenciales a virtuales, fue la dificultad de identificar el grado de atención y concentración de los estudiantes que estaban conectados a la clase, dado que al no contar con buena conexión de internet y res-

petando la privacidad de los estudiantes, no se les podía exigir el encendido de las cámaras durante las clases.

Esta situación restringía la posibilidad de interpretar gestos físicos que pudiesen expresar desinterés, desaprobación, duda entre otros gestos deícticos que le indicaran al profesor que era necesario tomar acciones como retomar una idea, ampliar, ejemplificar o dar una pausa para indagar sobre las dudas de los estudiantes.

No obstante, Boyes y Villafuerte (2018) argumentan que los objetivos y logros de aprendizaje pueden ser optimizados, alcanzando un balance comunicacional el cual necesita de la disponibilidad, apertura a la escucha, valoración y cooperación empática de quienes toman parte en el proceso educativo.

Pero llegar a esto no fue fácil, en las fases iniciales debido que este tipo de dificultades y otras ligadas al currículo, propiciaron en algunos educadores optar por alternativas que ayudaran a evitar la reprobación, como corresponde a un modelo de enseñanza remota de emergencia, que hace énfasis en la tolerancia y propone un menor nivel de exigencia en términos de evaluación (Pardo y Cobo, 2020).

También fue una excusa interesante, para proponer, observar y explorar con innovaciones educativas que facilitaron el aprendizaje adaptado a las posibilidades de estudiantes, docentes e instituciones educativas en aquel momento. En particular, los estudios planteados por Dasheva et al. (2020) y Giltchrist et al. (2021), lograron reconocer que la transición entre la enseñanza y la evaluación antes y después de la pandemia, otorgó un valor al desarrollo de competencias de pensamiento matemático y computacional.

## **Experiencias en educación matemática durante la pandemia**

En el caso de los docentes del área de matemáticas adaptarse a esta situación durante la pandemia, los llevó a repensar su quehacer en el aula y cómo llevarlo al aula virtual. En un inicio solo se trataba de transformar los elementos con los que ya se contaba en la presenciali-

dad a un entorno digital; las clases magistrales se darían a la cámara emulando el mismo libreto de la clase presencial y las evaluaciones implementadas por medio de la plataforma Moodle, serían similares a las realizadas en formato físico.

Este proceso de adaptación fue acompañado de capacitaciones para el manejo de los entornos virtuales, así como de reuniones en las cuales algunos docentes compartieron su experiencia en el manejo de recursos digitales que implementan en sus clases. De esta forma se hizo menos traumática la transición a esta nueva modalidad, aunque lejos de los ideales que algunos autores proponen como condiciones para abordar la educación virtual.

Ahora bien, con el propósito de afrontar el reto de la educación virtual se tuvo en cuenta lo presentado por García-Oliveros et al. (2020) y García-Peñalvo (2020), quienes resaltan la importancia de diseñar procesos de evaluación formativa para el reconocimiento del proceso de aprendizaje de las matemáticas, que trascienden aquellos modelos evaluativos centrados en el resultado final, y considerando que para que la educación virtual sea de calidad, debe cumplir con requisitos mínimos, tales como: disponer de recursos tecnológicos adecuados y el servicio necesario para acceder al programa educativo, ofrecer un valor formativo en el contenido del curso, promover aprendizajes efectivos y generar ambientes satisfactorios tanto para los estudiantes como para los educadores (Marciniak y Gairín-Sallán, 2018).

Cuando una universidad de carácter presencial, con su propia dinámica e idiosincrasia, decide incorporar el modelo no presencial en su catálogo de titulaciones oficiales no puede duplicar sus estructuras organizativas y debe compaginar sus procedimientos tradicionales con los nuevos requerimientos propios de la oferta no presencial (García-Peñalvo, 2020, p. 41)

También se debían considerar los componentes de tipo emocional. Según Villafuerte et al. (2020) muchos educadores se convirtieron además de motivadores y guías académicos, en impulsores de la resiliencia, asesores emocionales y oyentes activos; tomando el rol de “guardián de la esperanza de la evolución de la educación”.

Ante el panorama antes expuesto se hizo necesario retomar elementos pedagógicos, que sustentan el uso de aplicaciones o programas idóneos para el diseño, implementación y evaluación de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Means et al. (2014) y Díaz-Barriga (1989), señalan la importancia de identificar varias dimensiones para la planeación de una clase en línea que genere sentido a la propuesta pedagógica, así como a los ejercicios de evaluación formativa que se desarrollen en las plataformas de aprendizaje.

A continuación, en la Tabla 9 se resumen las dimensiones de planeación de clases en línea que se adaptaron a la modalidad de clases virtuales.

**Tabla 9.** Adaptación de dimensiones para la planeación de clases en línea según Means et al. (2014).

<b>Dimensión</b>	<b>Definición</b>
Ritmo de enseñanza-aprendizaje	Tanto del estudiante como caso particular, el grupo de trabajo inscrito al curso, así como las posibilidades de enseñanza del docente.
Relación docente-estudiante	Características de la relación entre los actores, así como las motivaciones intrínsecas y extrínsecas para el aprendizaje.
Fundamentos pedagógicos	Referente teórico-práctico del espacio formativo.
Rol del estudiante	Posibilidades de interacción con el docente, el grupo o curso, así como con el docente
Rol del docente	Descripción de cualidades como agente promotor del aprendizaje (directivo o pasivo).
Comunicación (medios)	Posibilidades de comunicación en tiempo “real”, o de manera asincrónica para el desarrollo de la clase, ejercicios de aprendizaje o resolución de preguntas.
Ejercicios evaluativos	Finalidad u objetivo por el cual son elaboradas, y si este corresponde con la actividad de aprendizaje presentada.
Retroalimentación	Espacios de revisión de aciertos o errores en el desempeño del estudiante a lo largo del curso.

Fuente: Muñoz-Tello y Duarte-Herrera (2022).

Con base en las dimensiones de planeación de clases expresadas en la Tabla 1. A continuación, desarrollaremos nuestras experiencias en el campo de la Educación Matemática y en momentos de aislamiento por la pandemia del COVID-19.

Iniciaremos con el ritmo de enseñanza y aprendizaje, en el cual observamos grandes diferencias mediadas claramente por el uso de tecnologías asociadas al cálculo y elaboración de gráficos en dos y tres dimensiones, que hicieron que en la modalidad en línea el ritmo de aprendizaje pasara de Moderado-Lento a Moderado-rápido, debido que no estaban restringidos a un salón y horario de clase, para interactuar con sus compañeros y su docente.

Esto último se generó durante la fase inicial del aislamiento, dado que se crearon videos de las clases para publicar en YouTube, guías de clase, bancos de preguntas para la práctica, foros, solucionarios de problemas y demás elementos de ayuda audiovisual, que hicieron que los espacios sincrónicos de encuentro no fueran los únicos momentos en los cuales el estudiante tuviera acceso al curso y la posibilidad de solucionar sus dudas.

La interacción docente-estudiante mediada por los diferentes medios virtuales se dividió en sincrónica y asincrónica. Este tipo de interacción hizo sentir a los docentes la falta de cercanía que tenía con sus estudiantes en el aula, donde el ambiente de interacción era directo y la toma de decisiones en torno al quehacer de la clase era inmediato.

Sucedía lo contrario durante el periodo de aislamiento, el encuentro sincrónico, clases magistrales por lo general, eran espacios de exposición por parte del docente, porque poco a poco la participación de los estudiantes fue disminuyendo y por ende la toma de decisiones y retroalimentación del proceso de enseñanza y aprendizaje se encontraba limitado a, los resultados de las evaluaciones o talleres que los estudiantes entregaban en la plataforma, y el tiempo de entrega y revisión que estos normalmente demandan, lo que generaba que la toma de decisiones y la retroalimentación se dieran en momentos posteriores en los que quizá ya se habían abordado otros conocimientos.

En cuanto a los fundamentos pedagógicos, en general se notó la necesidad de evolucionar del constructivismo, en el caso presencial, al constructivismo mediante aprendizaje colaborativo, dado que la posibilidad de poder abrir salas para diferentes grupos en plataformas de videoconferencias como *Zoom*, o los foros en *Moodle*, permitió mejorar el aprendizaje a través del trabajo conjunto y así cerrar las brechas que nos separaban de manera física, permitiendo la interacción necesaria entre los estudiantes, alcanzando además de logros académicos, espacios de socialización y esparcimiento muy necesarios en momentos de aislamiento.

En este sentido, el rol del estudiante inicialmente fue activo. Tuvo la posibilidad de poder interactuar con su educador y compañeros de clase con más facilidad y frecuencia, hizo que se sintiera con más confianza para expresar sus opiniones sin tener que exponerse a comentarios negativos, dado que como se mencionó anteriormente, el trabajo colaborativo y los encuentros constantes hicieron que el estudiante ya no temiera equivocarse por la confianza que se había alcanzado con el educador y sus pares.

Se debe aclarar que esto solo se presentó en el primer semestre de aislamiento, en los siguientes, los estudiantes mostraron todo lo contrario, debido que la flexibilidad de encender o no, las cámaras y micrófonos en momentos de clase generó desaliento en la participación del estudiante en los momentos que así lo requería el desarrollo de la misma. Nos dimos cuenta posteriormente, por medio de los mismos estudiantes, que esto fue causado por distracciones y la facilidad de múltiples conexiones ofrecidas en la web, fuesen por ocio o trabajos diferentes, que eran realizados al tiempo del encuentro sincrónico.

El rol del docente en el área de matemáticas se fue alimentando de diferentes recursos y estrategias que se compartían entre compañeros y directivos en reuniones y capacitaciones que se generaron ante la necesidad de promover la participación de los estudiantes, mantener su asistencia o disminuir su deserción, potenciar los conocimientos que se abordaban en el encuentro sincrónico y desarrollar las habilidades y competencias de razonamiento de los estudiantes, para que

de manera autónoma y asincrónica pudiesen seguir fortaleciendo su proceso de aprendizaje.

En cuanto a la comunicación entre estudiantes y docentes fue primordial el uso de múltiples plataformas para la enseñanza, aprendizaje y atención de estudiantes que necesitaban refuerzos o volver sobre los conocimientos compartidos en el encuentro sincrónico. El correo, los foros, comentarios sobre las publicaciones realizadas en la plataforma Moodle y el uso de redes sociales, permitieron que las diferentes interacciones y comunicaciones entre estudiantes y docentes quedarán registradas y evidenciadas para el uso constante o posterior.

Las evaluaciones no fueron ajenas al proceso de adaptación y transformación que demandaba la educación virtual. Considerando que la evaluación de conocimientos tradicionalmente era enfocada en el poder operativo y demostrativo escrito del estudiante, es decir, que esta se planificaba con la idea que el estudiante realizará los cálculos correctos para un ejercicio o problema de aplicación, todo esto en un tiempo, lugar y condiciones determinadas.

En el caso de la presencialidad, de cierta manera se garantizaba que el estudiante hiciera un buen uso de los conceptos propios del curso, de modo que fuese posible por parte del educador, observar cómo afrontaba el estudiante los retos presentados en el proceso de formación y evaluación; aunque esta información no estuviera plasmada en el escrito final presentado por el estudiante, esto constituía un elemento importante, el cual era tomado en cuenta, en la calificación de cualquier actividad evaluativa e incluso del mismo curso.

En tiempos de educación virtual no se pudo garantizar lo anterior, el estudiante no necesariamente estaba restringido al tiempo y espacio de la clase, ni a la revisión constante del educador, quien podía centrar su atención en el perfeccionamiento de algoritmos, técnicas, habilidades y competencias que demostraran sus razonamientos matemáticos.

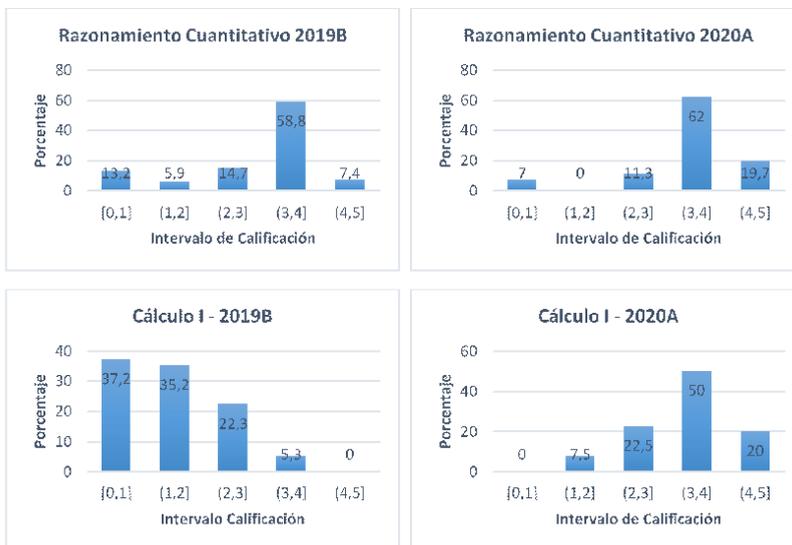
Por un lado, el fácil acceso a recursos virtuales, aplicaciones y simuladores, con las cuales se resuelven ejercicios, muestran el paso a paso y la solución, dejó ver la poca ineficiencia de la evaluación tradicional.

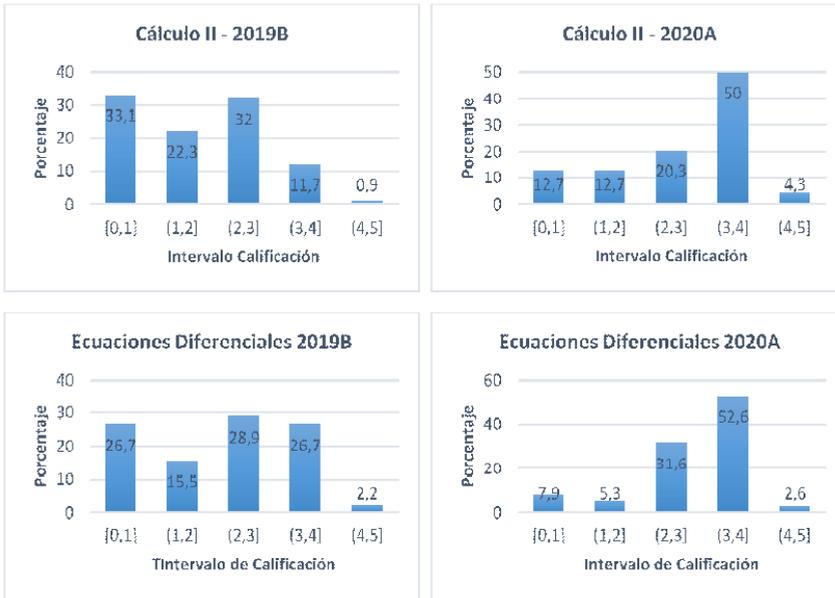
Y, por otro lado, es posible que el uso de dichos recursos fuera el causante de resultados altamente positivos en términos de notas, que no se habían registrado en semestres anteriores. Ante esto es posible que algunos docentes se enfrentaran al reto de asumir nuevos métodos y estrategias de evaluación o, aceptaran los resultados que podían diferir de lo que realmente el estudiante había aprendido (Fernández-Enguita, 2020).

En este sentido, se replantearon las preguntas y tipos de procesos que se solicitaban en las evaluaciones, teniendo en cuenta que los estudiantes contaban con diferentes recursos, ahora los cuestionamientos debían dar cuenta de las habilidades de razonamiento y análisis matemático que los estudiantes hubiesen desarrollado durante el proceso de formación.

Cabe aclarar que, durante el primer semestre de aislamiento, nos encontramos con calificaciones definitivas de curso, que fueron desconcertantes y sorprendentes en comparación con las notas definitivas de los periodos anteriores. A continuación, se muestran los gráficos de barras de los resultados del periodo 2019B de agosto a diciembre y el 2020A de febrero a junio de algunos de los cursos ofrecidos por los autores de este documento.

**Gráfica 7.** Gráficos de Barra Calificaciones periodo 2019B y 2020A.





Fuente: Elaboración propia.

Al comparar las calificaciones de los periodos 2019B con el 2020A, de cada uno de los cursos expuestos en el gráfico 7, observamos que la redistribución de las calificaciones de los valores bajos y medios pasaron a valores medios y superiores respectivamente. Esto nos llevó a reflexionar, inicialmente sobre la calidad de la enseñanza y evaluación aplicada en cada uno de nuestros cursos. Aunque se tratara de educación virtual por una emergencia, hay que tomar en cuenta que el tipo de evaluación tradicional (operativo) en cursos de matemáticas, perdió validez como objeto de reconocimiento del aprendizaje en tiempos de educación virtual.

Es decir que, en el mundo de educación remota, el desarrollo de la evaluación estaba permeado por el uso de recursos virtuales como los simuladores y aplicaciones antes mencionadas, o recursos analógicos como los apuntes de clase, el cuaderno, libro de texto o la ayuda de alguien experto en el tema.

Por ejemplo, en el cálculo de la derivada de la función  $f(x)=\cos^2(3x)$ , sobre el valor  $x=\pi/2$  en una evaluación presencial, el profesor pue-

de identificar, no solo en los procesos matemáticos sino en la manera de abordar el ejercicio, la seguridad y habilidad que el estudiante ha adquirido durante su proceso de aprendizaje. Pero durante la pandemia, esta evaluación solo nos sirvió para saber que el estudiante era dúctil en la utilización de algunos softwares matemáticos.

En este contexto, nos vimos abocados a implementar ejercicios que evaluarán conceptos, habilidades y razonamientos, por encima de los cálculos, esto nos permitió medir o interpretar de una manera más efectiva el conocimiento real del estudiante a través de las plataformas virtuales, con la idea de perseguir el objetivo propuesto por Del Valle y Villa (2008) de convertir al estudiante en el constructor del conocimiento, pasando a ser el protagonista de un aprendizaje significativo.

En particular, en el caso del concepto de derivada, se propusieron preguntas como la siguiente: “Si  $f(x)=3x^2+5$  y  $g(x)=3x^2-3$ , verifique que  $f'(x)=g'(x)$ . Y de un ejemplo de otras funciones que cumplan con esta condición” Aunque en este ejercicio se debe calcular la derivada de las funciones para la verificación de la igualdad planteada, la solicitud del ejemplo brinda la oportunidad al estudiante de analizar las condiciones planteadas, identificar la propiedad de la derivada de una constante, proponer otras soluciones y quizá generalizar para aproximarse al concepto de antiderivadas que se aborda en otro momento del proceso de formación de los estudiantes.

Finalmente, ante las experiencias y diferentes situaciones que se presentaron en la implementación de la educación virtual, es indispensable reconocer que el área de matemáticas y los procesos de enseñanza y aprendizaje de las mismas, no fueron ajenos a las necesidades que y retos que propone la sociedad actual y el avance vertiginoso de la tecnología y recursos digitales que se especializan en la educación. Y que por tanto el área y sus docentes encargados estén capacitados no solo en temas disciplinares sino pedagógicos y didácticos.

## Referencias bibliográficas

- Arriagada, P. (2020). Pandemia COVID-19: Educación a Distancia. O las Distancias en la Educación. *Revista Internacional De Educación Para La Justicia Social*, 9(3), 1-3. Recuperado de <https://revistas.uam.es/riejs/article/view/12396>
- Bonilla-Guachamín, J. (2020). Las dos caras de la educación en el COVID-19. *CienciAmérica*, 9(2), 89-98.
- Boyes, E., & Villafuerte, J. (2018). Competencia comunicacional para potenciar el proceso enseñanza aprendizaje en clínica odontológica. *Ciencia Odontológica*, 15(2), 35-50. <https://produccioncientificailuz.org/index.php/cienciao/article/view/24617/25061>
- Britez, M. (2020). La educación ante el avance del COVID-19. *SciELO-Scientific, Electronic Library Online*, vol. 1, n° 1, pp. 1-15.
- Dasheva, D, Andonov, H., & Doncheva, L. (2020). *Master's Program High Performance Sport E-Learning during COVID-19 pandemic*. *Pedagogika-Pedagogy*, 92(7), pp. 9-16.
- Del Valle, A., & Villa, N. (2008). Visión crítica sobre el aprendizaje basado en problemas: ventajas y dificultades. En Escribano, A. & Del Valle, A. (Coords.). *El aprendizaje basado en problemas: una propuesta metodológica en Educación Superior*, (pp. 134-149). México: Narcea.
- Díaz-Barriga, Á. (1989). *Diseño curricular y práctica docente*. México: UNAM.
- García-Oliveros, G., Salguero-Rivera, B., Rodríguez-Díaz, O., Palomino-Bejarano, E., & Caicedo-Valencia, R. (2020). Las prácticas de evaluación de las matemáticas universitarias: Tensiones y desafíos desde la red conceptual en la que se inscriben. *UNICIENCIA*, 34(1), pp. 246-262.
- García-Peñalvo, F. J. (2020). *Modelo de referencia para la enseñanza no presencial en universidades presenciales*. *Campus Virtuales*, 9(1), pp. 41-56.
- Gilchrist, P. O., Alexander, A. B., Green, A. J., Sanders, F. E., Hooker,

- A. Q., & Reif, D. M. (2021). Development of a Pandemic Awareness STEM Outreach Curriculum: Utilizing a Computational Thinking Taxonomy Framework. *Education Sciences*, 11(3), pp. 1-13. <http://dx.doi.org/10.3390/educsci11030109>
- Marciniak, R., y Gairín-Sallán, J. (2018). Dimensiones de evaluación de calidad de educación virtual: revisión de modelos referentes. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(1), 217-238. <https://doi.org/10.5944/ried.21.1.16182>
- Means, B., Bakia, M., & Murphy, R. (2014). *Learning Online: What Research Tells Us About Whether, When and How*. Reino Unido: Routledge.
- Muñoz-Tello A. F. y Duarte-Herrera M. (2022). *Evaluación y Software en cursos de Matemática: Educación durante la Pandemia*.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (24 de marzo del 2020). 1.370 millones de estudiantes ya están en casa con el cierre de las escuelas de COVID-19, los ministros amplían los enfoques multimedia para asegurar la continuidad del aprendizaje. <https://es.unesco.org/news/1370-millones-estudiantes-ya-estan-casa-cierre-escuelas-COVID-19-ministros-amplian-enfoques#:~:text=En%20los%20%C3%BAltimos%2010%20d%C3%ADas,j%C3%B3venes%20en%20todo%20el%20mundo.>
- Palacios Cruz M., Santos E., Velázquez Cervantes M. A. y León Juárez M. (2021). COVID-19, una emergencia de salud pública mundial. *Revista Clínica Española*, 221 (1), pp. 55-61. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0014256520300928>
- Pardo, H. y Cobo, C. (2020). *Expandir la universidad más allá de la enseñanza remota de emergencia Ideas hacia un modelo híbrido post-pandemia*. Outliers School. Barcelona.
- Villafuerte, J., Bello, J., Cevallos, Y., y Bermello, J. (2020). Rol de los docentes ante la crisis del COVID-19, una mirada desde el enfoque humano. *REFCaE: Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa*, 8(1), 134-150. <http://www.refcale.uleam.edu.ec/index.php/refcale/article/view/3214>



# Índice de tablas

Tabla 1. Asignaturas vinculadas con la enseñanza de la escritura académica .....	53
Tabla 2. Grados en los que se imparten talleres TFG desde el Centro de Escritura .....	55
Tabla 3. Características de la muestra .....	74
Tabla 4. Línea temática y preguntas del cuestionario .....	75
Tabla 5. Programas de formación virtual y Guías de aprendizaje.....	125
Tabla 6. Acciones desarrolladas por el CELEB de acuerdo a los niveles de atención.....	196
Tabla 7. Resultados Prueba de comprensión lectora aplicada a estudiantes de primer semestre de diferentes programas académicos.....	197
Tabla 8. Estrategias de aprendizajes para Entornos Virtuales.....	219
Tabla 9. Adaptación de dimensiones para la planeación de clases en línea según Means et al. (2014) .....	331

# Index of tables

Table 1. Subjects related to the teaching of academic writing academic writing.....	53
Table 2. Degrees in which TFG workshops are taught at the Writing Center .....	55
Table 3. Characteristics of the sample .....	74
Table 4. Thematic line and questions of the questionnaire .....	75
Table 5. Virtual training programmes and learning guides.....	125
Table 6. Actions carried out by CELEB in accordance with levels of care.....	196
Table 7. Results Reading comprehension test applied to first semester students of different academic programs .....	197
Table 8. Virtual Training Programs and Learning Guides .....	219
Table 9. Adaptation of dimensions for online lesson planning according to Means et al. (2014).....	331

# Índice de figuras

Figura 1. Organigrama del Centro de Escritura.....	40
Figura 2. Tutoría presencial en el CEUNAV .....	49
Figura 3. Investigaciones y trabajos sobre centros y tutorías de escritura en Latinoamérica y España.....	71
Figura 4. Reconstrucción forestal para la protección de la tierra .....	155
Figura 5. Bogoecotips – Disfruta Bogotá a tu manera .....	156
Figura 6. Huertas ecológicas .....	158
Figura 7. ¿Qué sintió al llegar el COVID-19 a Colombia? .....	174
Figura 8. ¿Cómo se sintió durante el confinamiento? .....	175
Figura 9. ¿Qué sintió durante las clases virtuales? .....	176
Figura 10. ¿Cómo fueron sus calificaciones en la pandemia? .....	177
Figura 11. ¿Su promedio de notas durante la pandemia, subió, bajó o se mantuvo? .....	177
Figura 12. Semilleros escritura creativa .....	248
Figura 13. Caligrama: Delfín .....	249
Figura 14. Caligrama: Elefante africano.....	251
Figura 15. Caligrafía: Rinoceronte. ....	253
Figura 16. Asesoría en conexión remota .....	273
Figura 17. Lectura interactiva .....	273
Figura 18. Escritura espontánea.....	281
Figura 19. Mapa mental .....	282
Figura 20. Archivo particular Curso Fundamentos de Escritura 2022A ..	294

Figura 21. Texto original, entregado por Estudiante #2. En rojo se señalan algunas observaciones de escritura. Archivo particular.....	295
Figura 22. Archivo particular del curso Fundamentos de Escritura 2022A. ....	296
Figura 23. Archivo particular del curso Fundamentos de Escritura 22A.....	296
Figura 24. Archivo particular del curso Fundamentos de Escritura 2022A .....	298
Figura 25. Imágenes de trabajo final presentado por estudiante de primer semestre de Trabajo Social, periodo 2022A.....	301

# Index of figures

Figure 1. Organizational chart of the Writing Centre .....	40
Figure 2. Face-to-face tutoring at CEUNAV .....	49
Figure 3. Research and work on centres and writing in Latin America and Spain.....	71
Figure 4. Forest reconstruction for land protection .....	155
Figure 5. Bogocotips - Enjoy Bogota your way .....	156
Figure 6. Ecological orchards .....	158
Figure 7. How did you feel when COVID-19 arrived in Colombia? .....	174
Figure 8. How did you feel during confinement? .....	175
Figure 9. What did you feel during the virtual classes? .....	176
Figure 10. How were your qualifications in the pandemic? .....	177
Figure 11. Did your grade point average during the pandemic rise, fall or remained? .....	177
Figure 12. Seedlings creative writing.....	248
Figure 13. Calligram: Dolphin .....	249
Figure 14. Calligram: African elephant .....	251
Figure 15. Calligraphy: Rhinoceros .....	253
Figure 16. Remote advisory .....	273
Figure 17. Interactive reading .....	273
Figure 18. Spontaneous writing.....	281
Figure 19. Mind map .....	282
Figure 20. Private File Writing Fundamentals Course 2022A.....	294

Figure 21. Original text, delivered by Student #2. Some writing observations are noted in red. Private file.....	295
Figure 22. Private file of the course Fundamentals of Writing 2022A...	296
Figure 23. Private file of the course Fundamentals of Writing 22A .....	296
Figure 24. Private file of the course Fundamentals of Writing 2022A...	298
Figure 25. Final work images presented by first semester student of Social Work, period 2022A .....	301

# Índice de gráficas

Gráfica 1. Tutorías según la modalidad .....	50
Gráfica 2. Tópicos abordados en las tutorías .....	51
Gráfica 3. Géneros académicos en las tutorías.....	52
Gráfica 4. Talleres realizados por el CELEB entre el 2020-1, 2020-2, 2021-1 y 2021-2 .....	199
Gráfica 5. Asistentes a los talleres ofrecidos por el CELEB para cada período académico .....	200
Gráfica 6. N° de tutorías realizadas individuales o en grupos pequeños por cada período académico. ....	202
Gráfica 7. Gráficos de Barra Calificaciones periodo 2019B y 2020A.....	335

# Index of graphics

Graph 1. Tutorials by type .....	50
Graph 2. Topics addressed in the tutorials .....	51
Graph 3. Academic genres in tutorials	52
Graph 4. Workshops conducted by CELEB between 2020-1, 2020-2, 2021-1 and 2021-2 .....	199
Graph 5. Attendees of the workshops offered by CELEB for each academic period .....	200
Graph 6. Number of tutorials conducted individually or in small groups for each academic period.....	202
Graph 7. Bar Charts Grades period 2019B and 2020A .....	335