

# Uso de las TIC para la enseñanza de las leyes de newton en estudiantes universitarios

## Use of ICT for teaching newton's laws to university students

<sup>a</sup>Janz Jaramillo-Benítez, <sup>b</sup>Olga Lucy Rincón-Leal, <sup>c</sup>Jaime Fernando Rincón-Leal

 a. Magister en Practica Pedagógica, janzeliasjb@ufps.edu.co, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia.

 b. Magister en Educación Matemática, olgarincon@ufps.edu.co, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia

 c. Estudiante de Ingeniería Industrial, jaimefernandorlea@ufps.edu.co, Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia

**Recibido:** Junio 1 de 2021 **Aceptado:** Octubre 8 de 2021

**Forma de citar:** J. Jaramillo-Benítez, O.L. Rincón-Leal, J.F. Rincón-Leal, "Uso de las TIC para la enseñanza de las leyes de newton en estudiantes universitarios", *Mundo Fesc*, vol. 11, S4, pp. 30-38 2021

### Resumen

---

La investigación actual tiene como objetivo identificar la incidencia del uso los video tutoriales para proceso de la enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton en estudiantes de Licenciatura de en Matemáticas de la universidad Francisco de Paula Santander. Se trabajo bajo el paradigma positivista, con el enfoque cuantitativo de diseño preexperimental, con una muestra de 43 alumnos del VI y V Semestre, distribuidos: 22 estudiantes en el grupo A (control) y 21 en el grupo B (experimental), de los cuales se encontró, que el 65% equivalente a 28 estudiantes son de género masculino y el 35% equivalente a 15 estudiantes de género femenino, también que el 83% son de estrato 1 y 17% de estrato 2, que el 100% de los estudiantes se conectan a clases desde sus teléfonos inteligentes. Para la recolección de la información se utilizó el formulario de Google y las notas de corte del semestre académico en relación con la asignatura de Física I, para el análisis se usó el software "Estadísticas de las ciencias sociales" el cual evidenció distribución de datos normal, y una diferencia significativa en el grupo experimental y control del 0,74, lo cual afirma, que el uso de los videos tutoriales influye de manera positiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física.

**Palabras clave:** Video tutoriales, aprendizaje, enseñanza, TIC.

---

Autor para correspondencia:

\*Correo electrónico: olgarincon@ufps.edu.co



## Abstract

The current research aims to identify the incidence of the use of video tutorials for the teaching-learning process of Newton's Laws in undergraduate students of Mathematics at the University Francisco de Paula Santander. We worked under the positivist paradigm, with the quantitative approach of pre-experimental design, with a sample of 43 students of the VI and V Semester, distributed: 22 students in group A (control) and 21 in group B (experimental), of which it was found that 65% equivalent to 28 students are male and 35% equivalent to 15 female students, also that 83% are of stratum 1 and 17% of stratum 2, that 100% of the students connect to classes from their smartphones. For the collection of the information, the Google form was used, as well as the academic semester cut-off grades in relation to the subject of Physics I. For the analysis, the software "Statistics of the social sciences" was used, which showed normal data distribution and a significant difference of 0.74 between the experimental and control groups, which affirms that the use of video tutorials has a positive influence on the teaching-learning process of Physics.

**Keywords:** Video tutorials, learning, teaching, TIC.

## Introducción

En la educación tradicional se ha evidenciado una serie de problemáticas en los procesos de enseñanza y aprendizaje, resaltando que esto se da por diferentes factores, uno de ellos es la falta de conciencia de los docentes de aula, en el cual se ha observado que los maestros de avanzada edad en la mayoría de veces son renuentes a cambiar metodologías, son monótonos al orientar las clases, rechazan el uso de la tecnología en sus prácticas educativas, estos son unos de los motivos que inciden en gran porcentaje que los estudiantes se desanimen, desmotiven y pierdan el deseo de participar en los procesos de aprendizaje en los diferentes niveles educativos de instituciones [1], en relación a esto los espacios educativos pasó de ser, el lugar de transformación a la ciudadanía, un escenario que construía los metarrelatos de lo micro, macro y meso contextos sobre los héroes de la patria y los mitos fundacionales a ser un espacio tortuoso, tedioso y aburrido [2], una de las consecuencias directa de esta problemática son las bajas calificaciones evidenciadas en los resultados sacados por Colombia en las pruebas PISA determinadas de esta manera por las iniciales (Programme for International Student Assessment) traducidos al español como "Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos",

prueba ejecutada desde hace años a nivel internacional por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) con el fin de diagnosticar e identificar el nivel de desempeño académico de los estudiantes en tres áreas fundamentales: Ciencias, Lectura y Matemáticas, lo cual tiene como propósito que cada país plantee y ejecute planes de mejoramiento para mantener o alcanzar una educación de calidad [3], en este mismo sentido, el objetivo de esta estrategia es de poder enlazar los diferentes puntos de vista para efectos de encaminar acciones relativas de los países, con el fin de contribuir a un bien colectivo y el creciente desarrollo sostenible [4].

En consecuencia a esto, en Colombia existe el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES), un instituto estatal de carácter social, el cual vela por la educación superior, construido con el fin de evaluar estudiantes que cursaban el último año de bachillerato; no obstante en la actualidad se le facultó la tarea de ofrecer servicios para la evaluación en los distintos niveles educativos repartidos de la siguiente manera: Avancemos 4°, Avancemos 6°, Avancemos 8°, Pre saber 11, Saber 11, Saber T y T y Saber PRO, los resultados de las pruebas Saber 11 en a nivel general paso de 248 a 246, esta tendencia a la baja en los

resultados vienen desde al año 2014, sin embargo, para el año 2021 en la prueba de Ciencia naturales obtuvo resultados estables [5].

En la última década, se evidencia de manera directa que el interés de los estudiantes por estudiar programas de ciencias y afines ha disminuido de manera gradual, es por ello por lo que gran parte de las instituciones educativas ha empezado a usar metodologías y estrategias innovadoras basadas en aprendizajes activos y centrados en la autonomía del estudiante con el objetivo de mejorar los resultados, es importante mencionar, que la ciencia tiene de manera general una dimensión universal, variante y acertada para explicar, predecir y reconocer que es una construcción humana dinámica de tipo teórico, práctico; y en la medida en que la sociedad y la ciencia se desarrollan, se establecen nuevas y diferentes relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad [6].

En este sentido, y siguiendo con la idea de la actualización sistemática en los diferentes campos del mundo, en la educación se generó la necesidad de ser competitiva y se vio forzada a integrar la innovación y las tecnologías en las prácticas pedagógicas, dejando atrás el uso de las metodologías tradicionales en las aulas de clase, dando inicio a la implementación de metodologías activas donde los estudiantes puedan ser investigadores, creativos y a su vez útiles para la sociedad, es por ello, que se ha transformado de manera significativa en el uso de metodologías activas para generar en el estudiante interés, autonomía y que sea él el edificador de su propio aprendizaje [7], ya que al innovar en la aulas de clase con la ejecución de diferentes métodos genera un adecuado proceso de enseñanza y aprendizaje, resaltando la importancia que tiene el docente y el estudiante en la disposición de los diferentes escenarios

prácticos, con el fin de crear y modificar conocimientos habilidades acorde a las temáticas, reforzando las clases teóricas con las prácticas en donde el docente desarrolle conocimiento Físico-Matemático con fundamento en interacción directa con el objeto [8], en la enseñanza de la Física. De otro lado, los estudiantes consideran la Física como una asignatura aburrida, tediosa y confusa; de tal modo que se ha fundado pereza y apatía por parte de ellos, hacia la comprensión y resolución de los ejercicios, por ende, se registran bajo desempeño académico [9]. De manera puntual en cuanto al aprendizaje de la Física, los estudiantes reflejaron que tienen dificultades en los temas como: Vectores, Cinemática y Resolución de Triángulos Rectángulos, los cuales son fundamentales para el estudio de las Leyes de Newton [10], y teniendo en cuenta, que estas Leyes se evidencian la comprensión y explicación, en su gran mayoría, de las situaciones de la vida diaria, en relación con los movimientos de los cuerpos en el entorno físico, las cuales se basan en la Ley de Inercia, definida como: “Todo cuerpo permanecerá en reposo a menos que una fuerza externa neta actúe sobre él”. La Ley Fundamental de la dinámica definida como: “La encargada de determinar una relación proporcional entre fuerza y variación de momento lineal” y la Ley de Acción- Reacción, la cual “nos expone que para una fuerza que actúa sobre un cuerpo esta realiza una fuerza de igual intensidad y dirección, pero sentido contrario” [11], un ejemplo de ello es caminar, detener una pelota, mover un objeto, etc., donde los estudiantes evidencian gran complejidad para entender estas tres Leyes, del mismo modo se les dificulta poder aplicarlas en problemas del contexto.

En la Actualidad, toda persona con acceso a internet posee acceso ilimitado a los recursos y herramientas digitales, hasta las actividades tradicionales como: Talleres,

conferencia, exámenes. Son transferibles y adaptables a las tecnologías Web 2.0 con ello los estudiantes pueden estudiar y trabajar en cualquier parte fuera de las aulas tradicionales [12], tanto así que “los sistemas educativos se han transformado, especialmente, por la posibilidad de complementar el ejercicio de la enseñanza-aprendizaje con las tecnologías de la información y la comunicación, que han resultado de la revolución tecnológica” [13], es por ello, por lo que los docentes han ejecutado estos procesos de adopción desde múltiples miradas, respondiendo a problemáticas específicas, no obstante esta aceptación de metodologías en función de la tecnología se realiza de manera secuencial y por etapas, resaltando que los docentes pasan de un estado de mínimo contacto con la innovación a uno final en el que el propósito es la integración normalizada de esta en la práctica cotidiana docente [14] una de las técnicas más conocidas, ya que en los últimos años, es uno de los recursos didácticos que ha tenido mayor relevancia, puesto que ofrece la ventaja de desarrollar aprendizajes óptimos e insertos en una cultura de aprendizaje digital durante toda la vida.

Por otro lado, se debe resaltar que el uso de los métodos y metodologías activas deben ser adaptadas a la generación de los estudiantes de esta nueva era, por lo tanto; se debe tener claro que generaciones están definidas por un conjunto de personas nacidas en un lapso de tiempo, es por ello, que estos individuos comparten intervalos de edad y períodos de vida semejantes, al vivir en etapa común de tiempo particular [15], es decir, que cada generación comparten los mismos contextos históricos, sociales y culturales, que tienen dicha época de protagonismo y declinación, esto se da a medida que logran una cosmovisión mayoritaria en su vida académica, laboral y social, para este caso se puede explicar, en algunos casos,

los considerados inmigrantes digitales (los nacidos en los años 60 y 70) puedan compartir hábitos tecnológicos que les acercan más a las generaciones posteriores, llegando a identificarse mejor que con personas de su misma edad [16].

En consecuencia a lo anterior, a esta generación se les facilita navegar en estos entornos digitales, usan los vídeos tutoriales como una alternativa para dar solución a la mayoría de problemas de la vida laboral, académica y cotidiana, por lo que se resalta esta generación en la presente investigación, puesto que el promedio de edad de la muestra oscila entre 17 y 20 años, siendo estudiantes del programa de Licenciatura en Matemáticas del IV y V semestre, en donde se va a identificar la importancia del diseño e implicaciones pedagógicas que tiene el uso de los videotutoriales para el proceso de la enseñanza y aprendizaje, sin embargo, no se puede dejar de lado los estilos de aprendizaje de cada uno de ellos, ya que estos estilos son parte fundamental de su proceso de aprendizaje [17].

Es por ello que el objetivo de la presente investigación fue el de identificar la incidencia que tienen el uso de videotutoriales para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton en los estudiantes de IV y V semestre de Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Francisco de Paula Santander del municipio de San José de Cúcuta, con el fin de desarrollar y potencializar actitudes, capacidades y competencias de manera grupal e individual en estos procesos, puesto que las Leyes de Newton tiene un gran impacto, en cuanto a su aplicabilidad, sin embargo, enseñarlas y aprenderlas poseen un alto nivel de comprensión e interpretación, es por ello que sin duda estas leyes son contenidos relevantes y fundamentales en la asignatura de la Física.

## Materiales y métodos

La presente investigación se trabajó con el paradigma positivista según lo definido por [18], bajo un enfoque cuantitativo, teniendo en cuenta que los datos observados y recolectados se procesaron con métodos estadísticos, ya que se puede medir por medio de variables, del mismo modo, la investigación presenta un diseño cuasiexperimental, esto se da al trabajar con los estudiantes en los cuales no se pueden controlar al 100% las variables externas, del mismo modo la investigación tuvo un alcance descriptivo [19], con una muestra no probabilística, puesto que los dos grupos seleccionados ya estaban conformados, por lo que el presente estudio se realizó en cinco fases:

**Fase 1.** Selección del grupo control y experimental donde el grupo control estaba conformado por 22 estudiantes con edades de 19 a 22 años y el grupo experimental de 21 estudiantes con edades de 19 a 23 años, los cuales estaban cursando la asignatura de Física I y eran del IV y V semestre del programa de Licenciatura en Matemáticas.

**Fase 2.** Selección de videotutoriales, buscados bajo los criterios de la pertinencia y la veracidad en relación a los procesos de enseñanza, aprendizaje de las Leyes de Newton en la asignatura de Física I.

**Fase 3.** Uso de los videotutoriales como estrategia de refuerzo mediada por las TIC en el grupo experimental (21 estudiantes), compartidos en la plataforma de apoyo a la docencia (PLAD), igualmente también se orientó clases sincrónicas y se compartió los videos grabados en cada una de las clases, estas plataformas son de uso institucional, mientras que en el grupo control, solo les compartió los videos grabados de las clases sincrónicas y la bibliografía a estudiar.

**Fase 4.** Tabulación y análisis de la información recolectada del grupo control y experimental con el software denominado: Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales con sus siglas SPSS versión 23, donde se realizaron tablas de frecuencias, promedios y diferencias entre los resultados del desempeño académico de los estudiantes del grupo control y experimental.

**Fase 5.** Las conclusiones salieron del análisis y comparación de los niveles de desempeño del grupo control y experimental.

## Resultados y discusión

La población de la presente investigación estuvo conformada por 312 estudiantes con una muestra de 43 estudiantes de IV y V semestre, inscritos en la asignatura de Física I del programa de Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Francisco de Paula Santander de Norte de Santander.

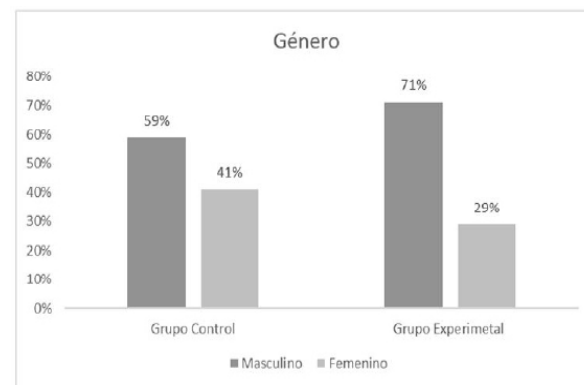


Figura 1. Género de los estudiantes del grupo control y experimental

La Figura 1, evidencia que el 65% de género masculino equivale a 28 estudiantes y el 35% de género femenino equivale a 15 estudiantes, de la misma manera se obtuvo que el 83% de la muestra eran de estrato 1 y el 17% de estrato 2, en edades entre 17 a 23 años; en cuanto al grupo control está conformado por 22 estudiantes inscritos en la asignatura de Física I grupo A, donde el 59% eran de género masculino equivalente a 13 estudiantes y el 41% femenino equivalente

a 9 estudiantes, mientras que en el grupo experimental fueron los 21 estudiantes de la asignatura de Física I grupo B, donde el 71% eran de género masculino equivalente a 15 estudiantes y el 29% de género femenino equivalente a 6 estudiantes, un porcentaje de muestra similar a la investigación realizada por [20] la cual usa los videotutoriales para el aprendizaje de las Matemáticas y la Física.

Tabla I. Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas				Prueba t para la igualdad de medias			95% de intervalo de confianza de la diferencia	
		F	Sig.	T	Gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	Inferior	Superior
Nota	Se asumen varianzas iguales	1,255	0,269	-3,767	41	0,001	-0,7351	0,1951	-1,1291	-0,3410
	No se asumen varianzas iguales			-3,749	38,657	0,001	-0,7351	0,1961	-1,1318	-0,3384

La Tabla II, evidencia que el promedio o media del grupo control fue de 2,93 y el del grupo control y 3,67, el del grupo experimental con una diferencia de 0,74 y el resultado de la significancia asintótica bilateral de 0,001; es decir, que el valor estimado de p, es menor a 0,005, por lo tanto, se puede afirmar que la diferencia de las medias del grupo control respecto al grupo experimental es significativa, resaltando la importancia del uso de las TIC para la construcción de aprendizajes significativos y con el uso e implementación de innovaciones en las metodologías educativas para el mejoramiento de contexto y rendimiento académico [9].

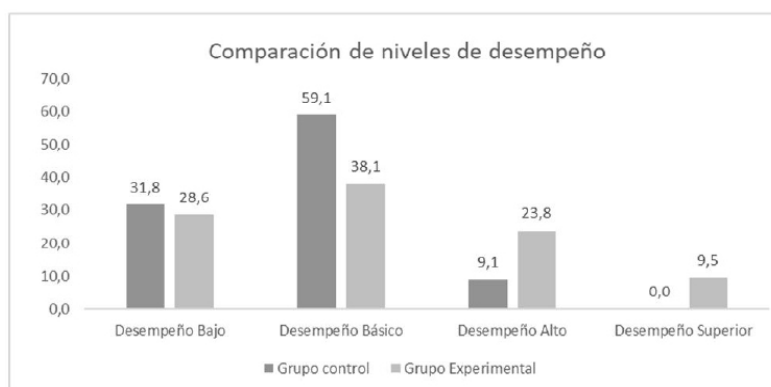


Figura 2. Comparación de los niveles de desempeño del grupo control y el grupo experimental

La Figura 2, evidencia que el grupo control presenta un 31,8% equivalente a 7 estudiantes en nivel de desempeño bajo, un 59,1% equivalente a 13 estudiantes en el nivel de desempeño básico y un 9,1% equivalente a 2 estudiantes en el nivel alto; además a nivel general, en cuanto al promedio general fue de 2,94, quedando así en un nivel de desempeño bajo, en donde 7 estudiantes reprobaron y 15 aprobaron esa temática en la asignatura; mientras que en

el grupo experimental se obtuvo que el 28,6% equivalente 6 estudiantes presentaron nivel de bajo, es decir un 3,2 % o 1 estudiante menos que en el grupo control, un 38,1 % equivalente a 8 estudiantes en nivel básico es decir un 21% o 5 estudiantes menos que el grupo control, un 23,8% equivalente a 3 estudiantes en nivel alto, un 14,7% o 3 estudiantes más que el grupo control y un 9,5% equivalente a 2 estudiantes en nivel superior, así mismo a nivel general,

se encontró que el promedio del grupo experimental fue de 3,67, con una diferencia de 0,74 positiva en relación al promedio del grupo control, en donde 6 estudiantes reprobaron y 15 aprobaron la temática de las tres Leyes de Newton en la asignatura, resultados similares a los de [21] el cual afirma que el uso de los videos aumentan el nivel de desempeño de los estudiantes en las asignaturas de Física y [22] afirma que la innovación funciona; además el estudiante queda satisfecho en comparación con la enseñanza tradicional, por otro lado, se obtuvo en la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk un p valor de 0,53, donde se puede afirmar que la distribución de los datos es normal. De la misma manera, su obtuvo una diferencia significativa de 0,74 del grupo experimental, respecto al grupo control.

### Conclusiones

Para finalizar, se puede concluir que el género masculino fue el dominante, con su distribución de datos normal, en la dimensión cognitivo el cual hace referencia a opiniones e ideas acerca del objeto en gran porcentaje de la actitud de los estudiantes fue favorable, en la dimensión afectiva que se refiere a sentimientos evaluativos de agrado o desagrado en gran porcentaje de los estudiantes poseen una actitud desfavorable, en la dimensión conductual que se refiere a tendencias de acción gran porcentaje de los estudiantes poseen una actitud favorable, y a nivel general de las actitudes del aprendizaje de la asignatura de Física de los estudiantes del programa de Licenciatura en Matemáticas registraron un nivel intermedio entre actitud favorable y desfavorable en el aprendizaje de la Física; de la misma manera, se puede afirmar que no existe una diferencia significativa en los resultados por género, sin embargo, a nivel general el desempeño en el tema de movimiento rectilíneo uniformemente

acelerado presenta deficiencia quedando en un nivel bajo, es por ello, que estos resultados manifiestan la necesidad en el programa de Licenciatura Matemáticas y en todos los niveles de educación, el fortalecimiento de la actitud, la percepción y competencias de la enseñanza y el aprendizaje de la Física, ya que se puede afirmar, que la actitud hacia el aprendizaje de la Física está directamente relacionado con el nivel de desempeño de la asignatura, es por eso que se hace necesario abordar la Física en las aulas de clase con propuestas de clases innovadoras que incentiven el estudio de la misma, puesto que deja con gran preocupación los resultados de la misma.

### Referencias

- [1] R. Abusleme-Allimant, J. Hurtado-Almonacid y J. Páez-Herrera, “Una mirada crítica al estilo de enseñanza tradicional de mando directo: entre la eficiencia y la calidad educativa en educación Física”, *Revista Digital de Educación Física*, vol. 11, no. 64, pp. 46-58, 2020
- [2] C. D. Aguirre. “Las Fallas de la Escuela Tradicional: el Aburrimiento Escolar desde la Mirada de las Estudiantes del Colegio el Carmen Teresiano”, Universidad Metropolitana, 2020. [En Línea]. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/79926/1030567527.2021.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- [3] O. F. Borrero, “Análisis del nivel de calidad educativo en Colombia, a partir de los resultados de las pruebas PISA en el periodo 2012-2018”. Universidad Militar Nueva Granada, 2020. [En Línea]. Disponible en: <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/35718/BorreroForeroOswaldoFarid2020>.

- pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [4] Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, “Programme For Interntional Student sassessment (PISA) Results From PISA”, 2018. [En Línea]. Disponible en: [https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018\\_CN\\_COL\\_ESP.pdf](https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_COL_ESP.pdf)
- [5] Ministerio de Educación Nacional, “Icfes presentan nueva edición de la estrategia Evaluar para Avanzar 3° a 11°”, septiembre, 2021 [En Línea]. Disponible en: <https://www.mineducacion.gov.co/portal/salaprensa/Noticias/405516:El-Ministerio-de-Educacion-Nacional-y-el-Icfes-presentan-nueva-edicion-de-la-estrategia-Evaluar-para-Avanzar-3-a-11>
- [6] R. Carneiro, J. C. Toscano y T. Díaz. Los Desafíos de las TIC para el cambio educativo. Madrid: Fundación Santillana, 2021
- [7] O. L. Rincón-Leal, L. K. Jaimes-Fonseca y R.A. Fonseca-Palacios, “Affective and interactive suitability indicators: an experience in physics from the onto-semiotic approach”, *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1674, no. 012018, pp. 1-6, junio 2020
- [8] C. J. Herrera y D. A. Hernández, Enseñanza y aprendizaje de la Física y Matemática Superior en Tiempos de Pandemia, *Revista Multi-Ensayos*, vol. 7, no. 14, pp. 2-8, julio 2021
- [9] L. L. Alfonso y M. C. Flórez, “Implementación de una caja experimental para favorecer la enseñanza de la física en estudiantes de básica primaria desde el Aprendizaje Basado en Proyecto”, Corporación Universitaria Minuto de Dios, 2020. [En Línea]. Disponible en: [https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/10728/1/UVDTNAT\\_AlfonsoLaura-Fl%C3%B3rezMar%C3%ADa\\_2020](https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/10728/1/UVDTNAT_AlfonsoLaura-Fl%C3%B3rezMar%C3%ADa_2020).
- [10] M. C. Ramos, “Las herramientas digitales educativas dirigidas a la enseñanza de la Matemática y la Física en la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Matemática y Física de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad Central del Ecuador”, Universidad Central de Ecuador, 2020. [En Línea]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/22376/1/T-UCE-0010-FIL-1009.pdf>
- [11] J. A. Guerrón, “Uso de Material Didáctico en el Estudio de las Leyes de Newton en los Estudiantes de Segundo Año de Bachillerato General Unificado del Colegio Universitario UTN de la Ciudad Ibarra, provincia de Imbabura, Periodo Académico 2018-2019” Universidad Técnica del Norte, 2019. [En Línea]. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/9979/2/05%20FECYT%203528%20TRABAJO%20GRADO.pdf>
- [12] I. Salcines-Talledo, I. Cifrián, N. González-Fernández y J. R. Viguri, “Estudio de caso sobre las percepciones de los estudiantes respecto al modelo Flipped Classroom en asignaturas de ingeniería. Diseño e implementación de un cuestionario”, *Revista Complutense de Educación*, vol. 31, no. 1, pp. 25-34, 2020
- [13] E. L. Latorre, K. P. Castro y I. D. Potes, Las TIC, las TAC y las TEP: Innovación Educativa en la Era Conceptual. Bogotá: Universidad Sergio Arboleda, 2018
- [14] O. L. Rincón-Leal, M. Vergel-Ortega y L.S. Paz-Montes, “Mobile devices for the development of critical thinking in



- the learning of differential equations”, *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1408, no. 012015, pp. 1-6, junio 2019
- [15] J. S. A. Perilla. Las Nuevas Generaciones como un reto para la Educación Actual. Bogotá: Universidad Sergio Arboleda. Escuela de Educación; Secretaría de Educación del Distrito, 2018
- [16] M. A. Caicedo, G. M. Saltos y W. J. Caicedo, “Uso de los medios digitales y su influencia en la generación Y & Z”, *RECIMUNDO: Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento*, vol. 5, no. Extra 1, pp. 194-207, 2021
- [17] J. E. Jaramillo, J. F. Rincón y O. L. Rincón, “Impact of learning styles on multiple intelligences in first semester math students”, *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1645, no. 012015, pp. 1-6, junio 2020
- [18] S. Miranda y J. A. Ortiz, “Los paradigmas de la investigación: un acercamiento teórico para reflexionar desde el campo de la investigación educativa”, *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, vol. 11, no. 21, pp. 1-18, diciembre 2020
- [19] R. Hernández-Sampieri y R. Mendoza. Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Ciudad de México: Mc Graw Hill, 2018
- [20] E. S. Cárdenas, “Video tutoriales. Una estrategia B-S. Learning A propósito de los estilos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y la física”, *Boletín Redipe*, vol. 4, no. 8, pp. 93-102, 2018
- [21] V. J. García, “Percepción y uso de los vídeos educativos en asignaturas de física en ingeniería en entornos presenciales y virtuales”, *Universitat Oberta de Catalunya*, 2021. [En Línea]. Disponible en: [https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/673544/Tesis\\_Doctoral.pdf?sequence=1](https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/673544/Tesis_Doctoral.pdf?sequence=1)
- [22] M. Sánchez y J. Escamilla. Perspectivas de la Innovación Educativa: en Universidades de México: Experiencias y Reflexiones de la RIE 360. México: Red de Innovación Educativa (RIE360), 2018