

Research Article

# Academic Performance in Basic Subjects in Higher Education Before and After COVID-19

## Rendimiento Académico de Asignaturas Básicas en la Educación Superior Antes y Después del COVID-19

Enrique Vaca Zambrano, Lina Morales Rodas, Alberto Alzola Tamayo

Escuela Superior Politécnica de Chimboraz, Sede Morona Santiago, Macas, Ecuador

### ORCID

Segundo Vaca: <https://orcid.org/0000-0002-1988-2782>

II INTERNATIONAL  
CONGRESS OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY  
MORONA SANTIAGO 2021 (II  
CICTMS 2021)

Corresponding Author:  
Enrique Vaca Zambrano;  
email:  
sevacz@epoch.edu.ec

Published: 9 August 2022

Production and Hosting by  
Knowledge E

© Enrique Vaca Zambrano  
et al. This article is distributed  
under the terms of the  
[Creative Commons  
Attribution License](#), which  
permits unrestricted use and  
redistribution provided that  
the original author and  
source are credited.

### Abstract

Due to the COVID-19 pandemic, the study modality changed from face-to-face to virtual, and the teaching-learning process changed drastically. Therefore, it was necessary to determine the effect of this pandemic on the academic performance of essential subjects that are part of the curriculum in most higher education careers. This research used the observational and analytical method on 101 students enrolled in the Mining career and a balanced factorial mathematical model and separation of means according to a significance value of 0.05 ( $p < 0.05$ ). It was possible to determine that the academic performance of the students of the Mining career of the Escuela Superior Politécnica de Chimborazo in the basic subjects is different from the virtual average at least in a partial or in the final exam. In this case, it was significantly different in the second and third midterm, with the virtual performance being higher than the classroom performance.

**Keywords:** *academic performance, core subjects, higher education COVID-19.*

### Resumen

Debido a la pandemia COVID-19, la modalidad de estudios pasó de presencial a virtual y el proceso enseñanza-aprendizaje cambió drásticamente, por lo tanto fue necesario determinar el efecto de esta pandemia en el rendimiento académico de asignaturas básicas que forman parte de la malla curricular en la mayoría de carreras de educación superior. Se utilizó el método observacional y analítico de 101 estudiantes matriculados en la carrera de Minas los cuales se ajustaron a un modelo matemático factorial balanceado y separación de medias según y un valor de significancia de 0.05 ( $p < 0.05$ ) en los cuales se pudo determinar que el rendimiento académico presencial de los estudiantes de la carrera de Minas de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo en las asignaturas básicas es distinto del promedio virtual al menos en un parcial o en el examen final. En este caso fue significativamente distinto en el segundo y tercer parcial siendo el rendimiento virtual mayor al rendimiento presencial.

**Palabras Clave:** *rendimiento académico, asignaturas básicas, educación superior, COVID-19.*

 OPEN ACCESS



## 1. Introducción

La formación del talento humano en las diferentes generaciones requiere de un proceso metodológico que se aplica a docentes y estudiantes y debe estar alineado con: la constitución de la república, leyes, estatutos, normas, y reglamentos, que permitan formar una sociedad culta de desarrollo y progreso [1].

El docente es el protagonista que imparte el conocimiento y un estudiante es la persona que recepta el conocimiento, la analiza, la procesa y la aplica. Esta interacción permite que la capacidad cognitiva del estudiante almacene la información en la mente gracias a las implicaciones causales, el manejo de las autopercepciones, las habilidades y el esfuerzo [2].

El resultado del aprendizaje es demostrado a través de pruebas que se conocen como rendimiento académico, el mismo que está influenciado por factores como: el socioeconómico, los programas de estudio, la metodología de enseñanza, la dificultad del aprendizaje, los conceptos previos, el nivel de pensamiento, la disponibilidad y calidad de la tecnología [3], mientras que Jiménez en su estudio “Competencia social: intervención preventiva en la escuela. Infancia y Sociedad”, hace referencia a que “se puede tener una buena capacidad intelectual y una buena aptitud, sin embargo, no está obteniendo un rendimiento adecuado”, ante esta situación, el rendimiento académico se ve afectado por diferentes factores y se puede analizar mediante un modelo múltiple [4].

En el 2020 el virus COVID-19 provocó el cierre de escuelas, colegios y universidades en todo el mundo y que 1.2 billones de estudiantes se queden fuera de las aulas de clase. La pandemia hizo que cambiara la modalidad de enseñanza de la presencialidad a un aprendizaje en línea. El problema está en que la enseñanza a distancia bien planificada y que fue previamente aceptada y escogida tanto por estudiante como por docentes es totalmente diferente al cambio en línea en respuesta a una crisis [5].

Este cambio en línea implica un aprendizaje autorregulado, en el que los estudiantes son responsables de su proceso de aprendizaje, a más de que deben estar conscientes de sí mismos y ser capaces de seleccionar el enfoque de aprendizaje y los tiempos que emplean para desarrollar este proceso. Algunos estudios revelaron que aquellos estudiantes con habilidades desarrolladas para el aprendizaje autorregulado tenían un mejor rendimiento académico tanto en las aulas como en el aprendizaje en línea [6].

Estos estudios previos hicieron que tanto educadores como directivos y personal administrativo asuman compromisos dedicando energía, talento y recursos para atender las necesidades de los estudiantes y en parte de sus familias. A pesar de ello, las repercusiones que deja el COVID-19 han sido desiguales y algunos datos indican que



se han profundizado las disparidades en las oportunidades y los logros educativos [7]. Las oportunidades y logros educativos se han limitado por el hecho de que muchos estudiantes se han visto en la necesidad de trabajar para ayudar a que sus familias puedan sobrellevar la devastadora situación en la que los dejó la pandemia.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

El análisis del rendimiento académico de los estudiantes de la carrera de minas de las asignaturas de Inglés, Cultura Física y Metodología de la Investigación Científica se evaluó en la ESPOCH Sede Morona de la provincia Morona Santiago durante un semestre antes y después de la pandemia producida por el COVID-19. La muestra con la que se realizó la investigación fue de 101 estudiantes, 15 en presencial y 12 en virtual de la asignatura de inglés; 15 en presencial y 19 en virtual de la asignatura de Cultura Física y 15 en presencial y 25 en virtual de la asignatura Metodología de la Investigación Científica, durante los siguientes periodos académicos: antes de la pandemia marzo – julio 2019 y después de la pandemia abril–septiembre 2020.

Las aulas, en las que recibían clases los estudiantes de las diferentes asignaturas en el periodo presencial fueron cómodas con una capacidad de 40 alumnos por sala, excepto la de Cultura Física puesto que el docente impartía sus clases a campo abierto. Por lo contrario, la sala virtual consiste en la disponibilidad de un computador personal desde sus domicilios que puede posiblemente ser un lugar más cómodo, sin embargo, se corre el riesgo de una conexión de internet no fluida lo cual hace menos eficiente la recepción del conocimiento. Los docentes imparten sus clases sincrónicas, las mismas que son grabadas lo que garantiza que el estudiante puede escucharlas las veces que sean necesarias. De igual manera tanto docentes como estudiantes disponen de aulas virtuales en donde se alojan el material didáctico, el repositorio de las grabaciones de las clases síncronas, tareas individuales, tareas grupales, material de refuerzo, foros y evaluaciones, lo que constituye las clases asíncronas.

Las hipótesis que se trataron de comprobar fueron: hipótesis nula = “El promedio del rendimiento académico presencial es igual que el virtual con 95% de confiabilidad”, hipótesis alterna = “El promedio del rendimiento académico presencial es distinto al menos en un parcial o en el examen final”.

El rendimiento académico obtenido de los estudiantes tanto en el periodo presencial como en el virtual a través de pruebas, tareas, deberes, lecciones, talleres y exámenes, fueron analizados mediante el modelo matemático

$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \epsilon_{ijk}$  [1] donde  $Y_{ij}$ : es el rendimiento obtenido del estudiante por efecto de las asignaturas de cada uno de los estudiantes,  $\mu$ : es la media



general,  $\alpha_i$ , es el número de asignaturas (inglés, cultura física y metodología de la investigación científica),  $\beta_j$ , es el efecto de la modalidad de estudio,  $\alpha\beta_{ij}$ : es el efecto de la interacción entre las asignaturas y la modalidad de formación y  $\epsilon_{ijk}$ : el efecto de la aleatorización de los datos (error experimental). Se analizaron los resultados bajo la varianza totalmente desbalanceada y la correspondiente estadística *Post Hoc* [8] mediante la separación de medias según Tukey utilizando el software Excel e Infostat versión estudiantil.

### 3. Resultados

El rendimiento académico del primer parcial de la asignatura de Cultura Física fue  $7,50 \pm 0,66$  valor que difiere significativamente de los rendimientos académicos de inglés y Metodología de la investigación científica cuyos promedios fueron  $6,37 \pm 0,79$  y  $6,55 \pm 1,26 / 8,00$  respectivamente. (Tabla 1)

**Table 1**

*Rendimiento académico de las asignaturas Metodología de la investigación científica, Cultura física e Inglés en las diferentes evaluaciones parciales en la carrera de Minas.*

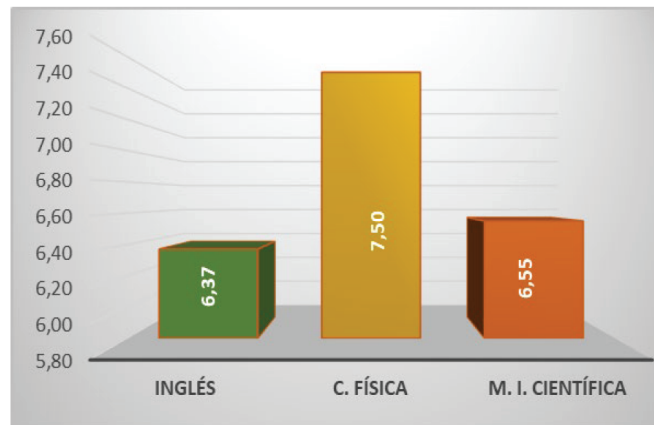
Variables	Asignatura			Prob
	Inglés	Cultura Física	M. Investigación Científica	
1er parcial	$6,37 \pm 0,79^b$	$7,50 \pm 0,66^a$	$6,55 \pm 1,26^b$	0,01
2do parcial	$8,15 \pm 1,10^b$	$8,68 \pm 0,73^{ab}$	$9,10 \pm 1,08^a$	0,02
3er parcial	$8,04 \pm 1,72^b$	$9,00 \pm 1,44^a$	$9,10 \pm 0,84^a$	0,01
Principal	$9,96 \pm 2,78^b$	$11,62 \pm 0,95^a$	$11,30 \pm 1,30^a$	0,01

Nota: Letras iguales horizontalmente no difiere significativamente según Tukey ( $p > 0.05$ ). Prob. Probabilidad.

Al contrastar independientemente el rendimiento académico de las asignaturas de Inglés, Cultura Física y Metodología de la Investigación Científica, entre la modalidad presencial y virtual el promedio alcanzó  $6,98 \pm 0,98$  y  $6,62 \pm 1,17 / 8,00$  puntos, valores entre los cuales no registran evidencias significativas ( $p > 0.05$ ) (Tabla 2)

Finalmente, al comparar los promedios de los rendimientos académicos por efecto de la interacción entre las asignaturas y la modalidad de estudio, no se registra evidencias significativas ( $p > 0.05$ ) (Tabla 3)

Determinándose que la variación del rendimiento académico únicamente corresponde al efecto de las asignaturas, siendo la de mayor alcance la de Cultura Física, mientras que, Inglés y Metodología de la Investigación tienen mayor base teórica que el estudiante tiene que memorizarse. De la misma manera en el primer parcial de



**Figure 1**

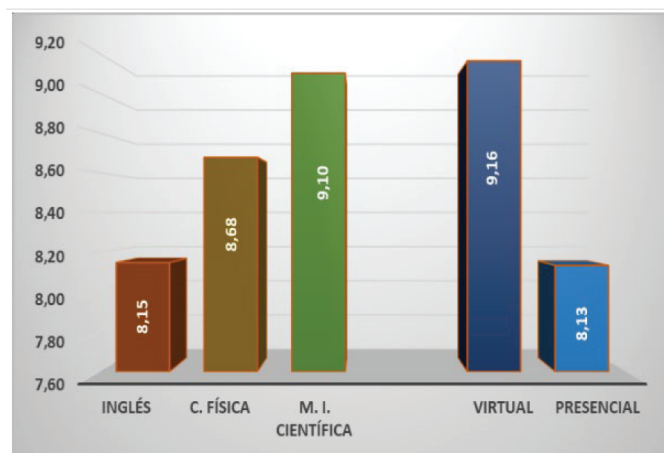
*Rendimiento académico 1er parcial, carrera de Minas, en Inglés, Cultura Física y Metodología de la Investigación.*

**Table 2**

*Rendimiento académico de los estudiantes de la carrera de minas en la Sede Morona Santiago aplicando las modalidades presencial y virtual.*

Variables	Modalidad		Prob.
	Virtual	Presencial	
1er parcial	6,98±0,98 <sup>a</sup>	6,62±1,17 <sup>a</sup>	0,08
2do parcial	9,16±0,85 <sup>a</sup>	8,13±0,99 <sup>b</sup>	0,01
3er parcial	8,66±1,05 <sup>a</sup>	8,93±1,72 <sup>a</sup>	0,34
Principal	11,63±0,95 <sup>a</sup>	10,33±2,39 <sup>b</sup>	0,01

Nota: Letras iguales horizontalmente no difiere significativamente según Tukey ( $p > 0.05$ ). Prob. Probabilidad.



**Figure 2**

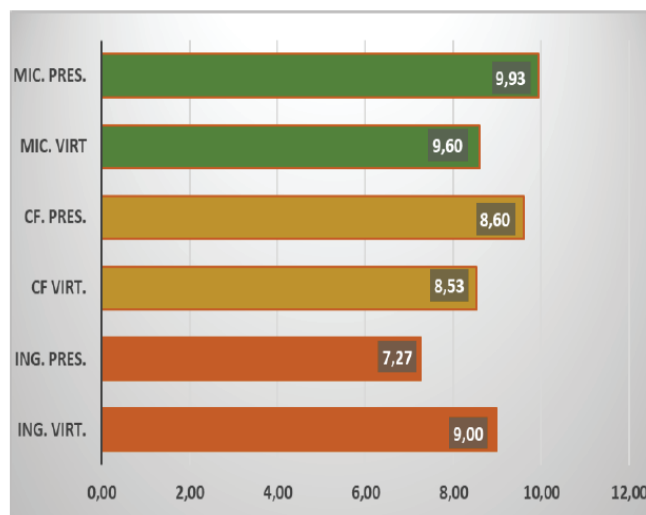
*Rendimiento académico carrera de Minas aplicando las modalidades presencial y virtual.*



**Table 3**

*Rendimiento académico de los estudiantes de la carrera de minas en la sede Morona Santiago en las asignaturas Metodología de la investigación científica, Cultura física e inglés en interacción con la modalidad de educación (presencial y virtual).*

Variables	Inglés		Cultura Física		M. Investigación Científica		Prob.
	Virtual	Presencial	Virtual	Presencial	Virtual	Presencial	
1er parcial	6,67±0,89 <sup>a</sup>	6,13±0,64 <sup>a</sup>	7,53±0,77 <sup>a</sup>	7,47±0,52 <sup>a</sup>	6,72±1,02 <sup>a</sup>	6,27±1,58 <sup>a</sup>	0,58
2do parcial	8,75±0,62 <sup>ab</sup>	7,67±1,18 <sup>C</sup>	8,79±0,79 <sup>ab</sup>	8,53±0,64 <sup>b<sup>c</sup></sup>	9,64±0,76 <sup>a</sup>	8,20±0,94 <sup>bc</sup>	0,04
3er parcial	9,00±0,00 <sup>ab</sup>	7,27±2,02 <sup>C</sup>	8,53±1,65 <sup>b</sup>	9,60±0,83 <sup>ab</sup>	8,60±0,65 <sup>b</sup>	9,93±0,26 <sup>a</sup>	0,01
Principal	11,33±1,50 <sup>a</sup>	8,87±3,11 <sup>a</sup>	11,89±0,32 <sup>a</sup>	11,27±1,33 <sup>a</sup>	11,56±0,92 <sup>a</sup>	10,87±1,73 <sup>a</sup>	0,05



**Figure 3**

*Rendimiento académico de las asignaturas de Inglés, Cultura Física y Metodología de la Investigación en modalidad Presencial y Virtual.*

la asignatura de Metodología de la Investigación, los rendimientos del primer parcial estuvieron entre 6.00 y 7.16 /8.00 puntos.

La diferencia, aunque poco significativa que se dio entre la modalidad virtual y presencial puede deberse a algunos factores. Se cree que el mejoramiento del rendimiento académico se debe a la motivación que propicia el hábito de utilizar técnicas y metodologías que llaman la atención e interés por el avance de la asignatura en las clases impartidas lo que motiva a llevar apuntes, participando con preguntas lógicas durante todo el proceso de enseñanza aprendizaje, evitando distracciones, aunque no sucede lo mismo con los estudiantes de zootecnia que requieren de un aprendizaje eminentemente práctico [9].

De la misma manera se puede aducir a la inteligencia dada por la teoría psicométrica y cognitiva [10]. Aunque también se puede aducir a la perspectiva biológica del sujeto hasta adaptarse al medio de aprendizaje, de la misma manera se aduce que el



rendimiento académico esta relacionado con la teoría de Hebb en la cual, la capacidad innata del cerebro pone en funcionamiento los recursos cada momento para receptor y almacenar información nueva [11].

Por otro lado, el bajo rendimiento académico también se puede atribuir a que la naturaleza de la asignatura Metodología de la investigación requieren un conjunto de pasos y etapas que debe cumplir una investigación en los diferentes campos de las ciencias [12].

## 4. Discusión

González en su investigación “Influence of COVID-19 confinement on student’s performance in higher education”, argumenta que los estudiantes no trabajan en forma continua ya sea en modalidad presencial o virtual. Concluye que utilizan el material e-learning intensamente en días previos al examen final [4]. Esta aseveración se puede corroborar en este estudio ya que se obtuvieron promedios significativamente más altos en el examen principal o final en las tres asignaturas (ver Tabla 3).

Mahyoob indica que durante la pandemia en el estudio on-line se identificaron dificultades para acceder a las plataformas de estudio y descargar los materiales de apoyo. Por algunas ocasiones los estudiantes no pudieron asistir a clases *face to face* o síncronas, o tuvieron dificultad para entenderlas debido a problemas de conexión a Internet [13]. Similares dificultades se evidenciaron en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, por lo que se adoptaron medidas como extender el plazo de entrega de trabajos tanto individuales como grupales principalmente en el tercer parcial y tomar el examen principal fuera de horario a aquellos estudiantes que tuvieron inconvenientes de conectividad, esto se puede observar en el incremento en el puntaje de rendimiento académico virtual en el tercer parcial y examen final en todas las asignaturas (ver Tabla 2).

En el trabajo de investigación “Distance learning impacto on the English language teaching during COVID-19”, realizado con estudiantes de las universidades I.M Sechenov University y Al Ain University, se concluyó que el rendimiento académico de la enseñanza de Inglés a distancia es mayor en comparación con la educación presencial utilizando la prueba estadística t de Student. La media en la formación presencial fue de 5.40 en la formación virtual fue de 7.76 [14]. El mismo resultado se obtuvo en el presente trabajo investigativo utilizando Post Hoc y Tukey, la media de Inglés en la presencialidad fue de 7.49 y online fue de 8.93 (calculado con los datos de la Tabla 3).



Finalmente, indica que a pesar de que en asignaturas como matemáticas el rendimiento de los estudiantes fue más bajo en forma virtual que en la presencialidad, la mayoría de los estudiantes obtuvieron experiencias positivas de la enseñanza en línea. Los estudiantes de la ESPOCH también manifestaron haber disfrutado de sentir el apoyo y la comprensión de la mayoría de los docentes [15].

## 5. Conclusiones

1. El rendimiento académico de los estudiantes en el primer parcial en las tres asignaturas básicas Inglés, Cultura Física y Metodología de la Investigación alcanzaron valores entre los cuales no registran diferencias significativas  $p = 0.58$  ( $p > 0.05$ ) (Tabla 3)
2. En el segundo y tercer parcial el rendimiento académico de los estudiantes en las tres asignaturas básicas Inglés, Cultura Física y Metodología de la Investigación alcanzaron valores entre los cuales se registran diferencias significativas: segundo parcial  $p = 0.04$  ( $p < 0.05$ ), tercer parcial  $p = 0.01$  ( $p < 0.05$ ) (Tabla 3)
3. El examen principal de los estudiantes de la carrera de minas en las asignaturas de Cultura Física y Metodología de la investigación Científica alcanzó los rendimientos más altos además de la modalidad virtual, mientras que en el resto de las asignaturas y modalidad presencial los rendimientos fueron inferiores.
4. Se ha comprobado la hipótesis alterna planteada y se pudo comprobar que el rendimiento académico presencial de los estudiantes de la carrera de Minas de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo en las asignaturas básicas es distinto del promedio virtual al menos en un parcial o en el examen final. En este caso fue significativamente distinto en el segundo y tercer parcial.

## 6. CONFLICTO DE INTERESES

Algunos estudiantes sufrieron situaciones muy dolorosas durante la pandemia como la pérdida de sus padres, haberse contagiado de COVID-19 y haber estado muy delicados de salud. Estos aspectos hicieron que los docentes mostraran empatía ante realidades tan sensibles y se les han dado algunas oportunidades y ayuda para que dichos estudiantes puedan salir adelante y sientan el apoyo de la Institución.





## References

- [1] Asamblea Nacional. Constitución de la República del Ecuador. Quito: Publicado en el Registro Oficial: 20 de octubre de 2008.
- [2] Edel R. El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación* [Internet]. 2003 [citado 5 Agosto 2021]; vol. 1, núm. 2: 16. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/551/55110208.pdf>
- [3] Benitez M. Gimenez M. Osicka R. Las Asignaturas Pendientes y el Rendimiento Académico: ¿Existe Alguna Relación?. Universidad Nacional del Nordeste Comandante Fernandez [Internet]. 2000 [citado 5 Agosto 2021]; : 16. Disponible en: <https://studylib.es/doc/6123451/las-asignaturas-pendientes-y-elrendimiento-acad%C3%A9mico-%C2%BF...>
- [4] Garbazo G. Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios, una reflexión desde la calidad de la educación superior pública. *Revista Educación – Universidad de Costa Rica* [Internet]. 2007 [citado 12 Agosto 2021]; vol. 31, núm. 1: 52. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/440/44031103.pdf>
- [5] Ghada E. How Did the COVID-19 Pandemic Affect Higher Education Learning Experience? An Empirical Investigation of Learners' Academic Performance at a University in a Developing Country. *Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*. [Internet]. 2021 [citado 18 Agosto 2021]; vol. 2021 : 2. Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2021/6649524>
- [6] Gonzalez T, de la Rubia M, Hincz K, Comas-Lopez M, Subirats L, Santi Fort, Sacha G. Influence of COVID-19 confinement on students' performance in higher education. *Polos One*. [Internet]. 2020 [citado 18 Agosto 2021]; vol. 2020 : 3. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0239490>
- [7] Goldberg S. Education in a Pandemic: The Disparate Impacts of COVID-19 on America's Students. U.S. Department of Education. [Internet]. 2021 [citado 22 Agosto 2021]; vol. 2021 : 2. Disponible en: <https://www2.ed.gov/about/offices/list/ocr/docs/20210608-impacts-of-covid19.pdf>
- [8] Riofrío D. Análisis Post-Hoc de un Experimento acerca de TDD. Universidad Politécnica de Madrid. [Internet]. 2014 [citado 28 Agosto 2021]. Disponible en: [https://oa.upm.es/39038/1/TM\\_RIOFRIO\\_VASCONEZ\\_DARWIN.pdf](https://oa.upm.es/39038/1/TM_RIOFRIO_VASCONEZ_DARWIN.pdf)
- [9] Hernández C. Rodríguez N. Vargas A. Los hábitos de estudio y motivación para el aprendizaje de los alumnos en tres carreras de ingeniería. *Revista de la Educación*



Superior - Scielo. [Internet]. 2012 [citado 28 Agosto 2021]. Vol. XLI (3), No, 163 : 67 – 68 Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/resu/v41n163/v41n163a3.pdf>

- [10] Villanueva N. LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES DE HOWAR GARDNER: Unidad piloto para propuesta de cambio metodológico. Universidad Internacional de la Rioja. [Internet]. 2014 [citado 28 Agosto 2021]. Disponible en: <https://reunir.unir.net/handle/123456789/2595>
- [11] Monteros J. Génesis de la teoría de las inteligencias múltiples. Revista Iberoamericana de Educación n Superior - Dialnet. [Internet]. 2006 [citado 29 Agosto 2021]. Vol. 39 Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1996289>
- [12] Gestipolis [Página principal en Internet], Minatitlán, Mexico: Ramos E; 2018 [actualizada en mayo de 2018; acceso 29 Agosto 2021]. [aprox. 15 pantallas]. Disponible en: <https://www.gestipolis.com/metodos-y-tecnicas-de-investigacion/>
- [13] Mahyoob M. Challenges of e-Learning during the COVID-19 Pandemic Experienced by EFL Learners. Arab World English Journal. [Internet]. 2020 [citado 6 Septiembre 2021]. Vol 11: 360 Disponible en: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1287713.pdf>
- [14] Ibrahim M. Zubanova S. Isaeva A. Movchun V. Distance learning impact on the English language teaching during COVID-19. Education and Information Technologies – Springer. [Internet]. 2021 [citado 6 Septiembre 2021]. Mayo 2021:11 Disponible en: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s10639-021-10588-y.pdf>
- [15] Kuhfeld M. Soland J. Tarasawa B. Johnson A. Ruzek E. Lewis K. How is COVID- 19 affecting student learning? Brown Center Chalkboard. [Internet]. 2020 [citado 6 Septiembre 2021]. Disponible en: <https://www.brookings.edu/blog/brown-centerchalkboard/2020/12/03/how-is-covid-19-affecting-student-learning/>