



NUEVAS REALIDADES PARA LA EDUCACIÓN EN INGENIERÍA:
CURRÍCULO, TECNOLOGÍA, MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO

13 - 16
DE SEPTIEMBRE

2022

CARTAGENA DE INDIAS,
COLOMBIA



Encontro Internacional de
Educação em Engenharia ACOFI

Reflexiones éticas según hallazgos durante pruebas diagnósticas de habilidades matemática básicas en el programa de ingeniería en procesos industriales de la ETITC en 2021 -I. Comportamiento ético estudiantil en el entorno académico y sistema educativo

Juan Carlos Valero Flórez, Marlon Naranjo Muñoz

**Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central
Bogotá, Colombia**

Resumen

En el marco del “Proyecto de Investigación aplicando Lean Management para Mejorar el Desempeño Académico en Matemáticas en el Programa de Ingeniería en Procesos Industriales de la ETITC 2021-I”, orientado a fortalecer habilidades matemáticas básicas en los estudiantes del programa, se diseñaron y aplicaron pruebas diagnósticas de competencias matemáticas específicas para cumplir el objetivo del proyecto.

En adición a los hallazgos propios del nivel de competencias matemáticas de los estudiantes, fue llamativo y preocupante encontrar un patrón de comportamiento de práctica de plagio. Se debe resaltar que, antes de la aplicación de las pruebas diagnósticas, se informó a las y los estudiantes sobre el propósito de la recolección de información, enfocada ésta en establecer acciones que contribuyan a mejorar el desempeño por parte de las y los alumnos en esta área del conocimiento. Se recalcó que esta práctica no tendría ningún impacto en sus resultados académicos, por lo que se les animó a que realizaran la prueba de forma tranquila, honesta y sin ningún tipo de presión. Lamentablemente, esto no tuvo eco en un porcentaje significativo de estudiantes, quienes en su mayoría optaron por contestar con ligereza. También se observaron casos en donde se respondió de manera incoherente y de forma incompleta, con la intención de completar la prueba en el menor tiempo posible. En varios casos, se encontraron situaciones de plagio.

Tras analizar los resultados, se optó por hacer una contraprueba a los estudiantes a los que se les detectó este tipo de comportamientos. El propósito de esto fue el de validar la interpretación de los resultados de la prueba inicial y confrontar de manera constructiva/reflexiva a los estudiantes, con el fin de comprender la razón de su actuar.

Gracias a lo anterior se logró tener un diálogo sincero y enriquecedor con las y los estudiantes, que permitió un acercamiento a su perspectiva, conocer quejas particulares dirigidas hacia algunos docentes –principalmente centradas en sus metodologías y en los malos hábitos derivados de éstas–, conocer la perspectiva de los alumnos sobre falencias generales del sistema educativo y, sobre todo, se pudo reflexionar profundamente sobre la inconveniencia de ese tipo de comportamiento para los futuros profesionales y la sociedad, ya que ese actuar es la puerta a la corrupción, la mediocridad, el subdesarrollo, entre otros males que aquejan a Colombia y a muchos otros países del mundo.

Se debe continuar trabajando conjuntamente en la comunidad académica para fortalecer la ética y, en general, el sistema de valores de todos sus integrantes para seguir construyendo una sociedad mejor desde la academia y el actuar de cada individuo.

Palabras clave: ética; valores; integridad; comportamiento; autoengaño; métodos de enseñanza y evaluación; enseñanza a través del ejemplo; entorno; sistema educativo; desarrollo económico y social

Abstract

Within the framework of the "Research Project applying Lean Management to Improve Academic Performance in Mathematics in the Industrial Process Engineering Program of ETITC 2021 -I", aimed at strengthening basic mathematical skills in the students of the program, diagnostic tests of specific mathematical skills were designed and applied to meet the project objective.

In addition to the findings of the students' level of mathematical competence, it was striking and worrying to find a pattern of plagiarism practice behavior. It should be noted that, before the application of diagnostic tests, students were informed about the purpose of the information collection, focused on establishing actions that contribute to improving the performance of students in this area of knowledge. It was stressed that this practice would have no impact on their academic results, so they were encouraged to perform the test quietly, honestly and without any pressure.

Unfortunately, this was not echoed by a significant percentage of students, most of whom chose to answer lightly. There were also cases where the response was inconsistent and incomplete, with the intention of completing the test in the shortest possible time. In several cases, plagiarism situations were found.

After analyzing the results, it was decided to make a counter test to the students to whom this type of behavior was detected. The purpose of this was to validate the interpretation of the initial test



results and to confront students constructively/thoughtfully, in order to understand the reason for their action.

Thanks to the above, it was possible to have a sincere and enriching dialogue with the students, which allowed an approach to their perspective, to know the particular complaints directed towards some teachers -mainly focused on their methodologies and on the bad habits derived from them-, to know the perspective of the students on general failures of the educational system and, above all, it was possible to reflect deeply on the inconvenience of this type of behavior for future professionals and society, since such action is the door to corruption, mediocrity, underdevelopment, among other evils that afflict Colombia and many other countries of the world.

We must continue to work together in the academic community to strengthen ethics and, in general, the value system of all its members to continue building a better society from the academy and the action of each individual.

Keywords: *ethics; values; integrity; behavior; self-deception; teaching and evaluation methods; teaching by example; environment; educational system; economic and social development*

Prueba de habilidades matemáticas y hallazgos de comportamiento

Para estimar el nivel de desempeño promedio de los estudiantes en todos los semestres del programa Ingeniería de Procesos Industriales, se diseñó, aplicó y realizó una prueba básica de habilidades matemáticas con la cual se buscaba principalmente priorizar necesidades de refuerzo en esta área y ejecutar una rápida estrategia de intervención para fortalecer los puntos débiles encontrados, esto específicamente para el pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos.

En adición a ello al analizar los resultados de la prueba se descubrió el mencionado patrón de comportamiento de plagio, pues la prueba fue diseñada para ser resuelta en un mínimo de 8 o 10 minutos con el suficiente dominio de las habilidades matemáticas, sin embargo un porcentaje significativo de los estudiantes que la realizaron lo hicieron en tiempos inferiores a lo establecido, lo cual era altamente improbable por la necesidad de tiempo para la lectura y análisis del problema, los cálculos a realizar, el diligenciamiento del formulario de respuestas establecido y anexar el soporte de las operaciones realizadas.

Adicionalmente, al revisar los archivos adjuntos de las operaciones realizadas se encontró un alto porcentaje de inconsistencias tales como:

- imágenes/archivos que no coincidían con los análisis y cálculos diligenciados en el formulario de respuestas o simplemente eran documentos en blanco
- Adjuntos idénticos entre varios estudiantes, lo cual era una clara evidencia de plagio

Con lo anterior se revisaron en detalle las respuestas y efectivamente se confirmó el patrón de comportamiento al correlacionar los tiempos de diligenciamiento improbables, los adjuntos inconsistentes y también verificar que la cantidad de respuestas correctas que en los casos de indicios de plagio casi coincidían entre sí.



Nivel	Criterio	Hallazgos	%
Técnica	< 8 min	53	48,2%
	> 8 min	57	51,8%
Tecnología	< 8 min	12	42,9%
	> 8 min	16	57,1%
Ingeniería	< 8 min	20	55,6%
	> 8 min	16	44,4%
< 8 min	Con soportes de cálculo	56	65,9%
	Sin soportes de cálculo	29	34,1%
> 8 min	Con soportes de cálculo	30	33,7%
	Sin soportes de cálculo	59	66,3%
Con soportes de cálculo	>70% Respuestas Correctas	68	76,4%
	<70% Respuestas Correctas	21	23,6%
Sin soportes de cálculo	>70% Respuestas Correctas	59	69,4%
	<70% Respuestas Correctas	26	30,6%

Tabla 1. Detalle de resultados de la prueba diagnóstica. Fuente propia



Gráfica 1. Flujo de resultados de la prueba diagnóstica según criterios de análisis. Fuente propia

Socialización de resultados

A partir de estos hallazgos se programó una sesión de divulgación de los resultados con los estudiantes, precedida por una contraprueba de conocimientos realizada al azar entre los estudiantes asistentes en vivo durante la sesión con el fin de validar la hipótesis de plagio.

Con dicha contraprueba se constató que estudiantes identificados en la primera prueba y seleccionados aleatoriamente para participar en la sesión de divulgación, efectivamente no tenían el manejo suficiente de las habilidades matemáticas requeridas para comprender y resolver el problema. Entonces se procedió a explicar a los asistentes los hallazgos descritos, el análisis resultante y la urgente necesidad de cambio de dichos patrones de comportamiento, así como de los incentivos/métodos de enseñanza-estudio que inducen a dicho comportamiento.

Semestre que cursa	Tiempo razonable de diligenciar	Comentarios: Adjunte soporte del procedimiento realizado para resolver el cuestionario	Cuenta de Nombre	% de Aparición
1	NO (< 8 min)	No aplica	6	18,18%
	NO (< 8 min)	No aplica	5	15,15%
	NO (< 8 min)	No aplica	12	36,36%
	NO (< 8 min)	No aplica	23	69,09%
	NO (< 8 min)	No aplica	3	9,09%
Total NO (< 8 min)			33	100,00%
2	NO (< 8 min)	No aplica	3	14,29%
	NO (< 8 min)	No aplica	3	14,29%
	NO (< 8 min)	No aplica	5	23,81%
	NO (< 8 min)	No aplica	11	52,38%
	NO (< 8 min)	No aplica	3	14,29%
Total NO (< 8 min)			10	47,62%
3	NO (< 8 min)	No aplica	2	5,26%
	NO (< 8 min)	No aplica	4	10,53%
	NO (< 8 min)	No aplica	22	57,89%
	NO (< 8 min)	No aplica	29	74,47%
	NO (< 8 min)	No aplica	1	2,63%
Total NO (< 8 min)			38	100,00%
4	NO (< 8 min)	No aplica	4	16,67%
	NO (< 8 min)	No aplica	1	4,17%
	NO (< 8 min)	No aplica	5	20,83%
	NO (< 8 min)	No aplica	10	41,67%
	NO (< 8 min)	No aplica	4	16,67%
Total NO (< 8 min)			24	100,00%
5	NO (< 8 min)	No aplica	5	12,50%
	NO (< 8 min)	No aplica	6	15,00%
	NO (< 8 min)	No aplica	8	20,00%
	NO (< 8 min)	No aplica	14	35,00%
	NO (< 8 min)	No aplica	5	12,50%
Total NO (< 8 min)			38	100,00%

Imagen 1. Muestra #1 Reunión Presentación Análisis de Resultados-Diagnóstico de Competencias Matemáticas 2021-I-20210406_193221-Grabación de la reunión. Facultad de Procesos Industriales

En dichas sesiones se hizo hincapié en las competencias y valores que conllevan el ser estudiante responsable como comportamientos éticos, toma responsable de decisiones, comprensión de las implicaciones de las mismas, entre otros aspectos. Adicionalmente se mencionaron falencias de algunas estrategias docentes que incentivan en parte esos comportamientos, falencias como no actualizar el material docente (exámenes y trabajos) semestre a semestre, con lo que las respuestas y soluciones de dicho material circulan en la comunidad de estudiantes, incitando a que algunos estudiantes optaran por la vía fácil de transcribir sin aprender.

Es de resaltar que algunos estudiantes también enfatizaron que, sin importar esas falencias cada estudiante debía ser honesto con su proceso de aprendizaje para así no verse afectado por una formación mediocre ocasionado por el autoengaño.

Cabe anotar que algunos estudiantes expresaron que este tipo de prácticas son habituales ya que en ocasiones predomina una tendencia a realizar algunas actividades académicas solamente con la finalidad de obtener una calificación numérica para así aprobar las asignaturas y consecuentemente el semestre que se esté cursando. En respuesta a esto se invitó a los estudiantes a reconsiderar ese actuar, pues la calificación debe ser consecuencia del aprendizaje, no el fin en sí misma.

A modo de cierre de la reflexión se hizo una breve exposición de la directa relación entre países con un alto nivel educativo y su consecuente nivel de bienestar socioeconómico, comparando Colombia con otros países con indicadores de desempeño como el ranking en las pruebas PISA, el Índice de Capital Humano, el Índice de Percepción de la Corrupción, el Índice de Desarrollo Humano, el PIB per Cápita y finalmente se exploró de forma prospectiva la probabilidad de reemplazo de los seres humanos por robots e inteligencia artificial en determinados trabajos.



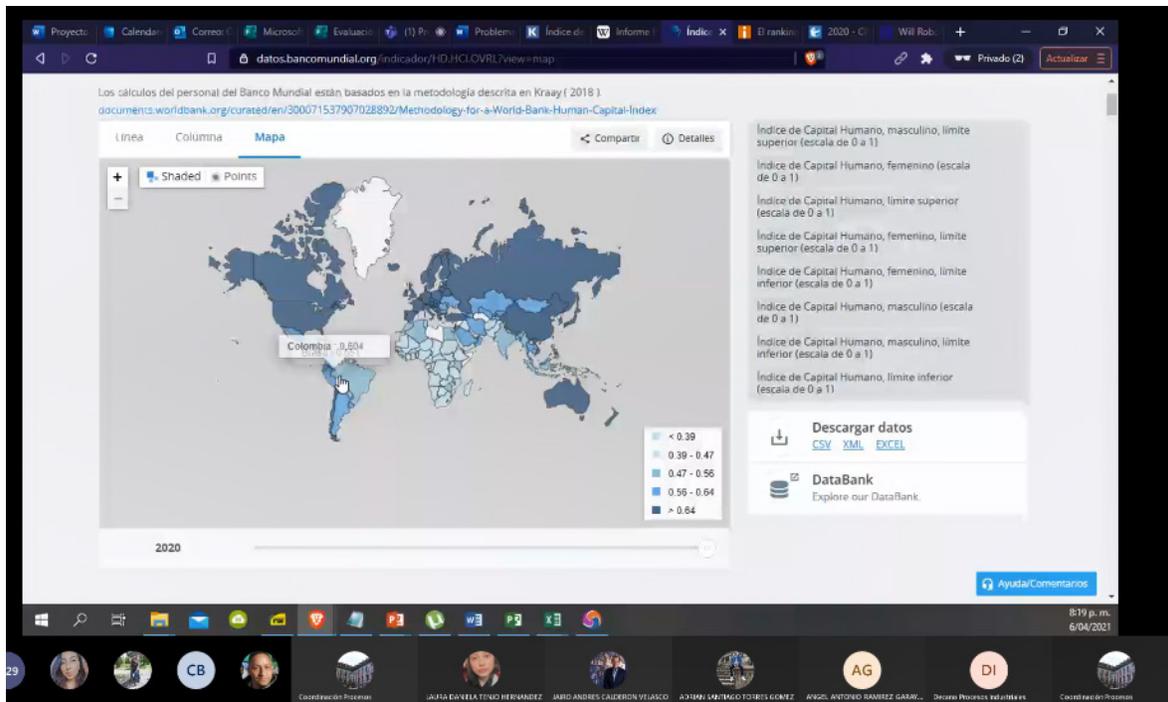


Imagen 2. Muestra #2 Reunión Presentación de Resultados-Diagnóstico de Competencias Matemáticas 2021-I-20210406_193221-Grabación de la reunión. Facultad de Procesos Industriales

Lo anterior con el fin de reforzar en los estudiantes la importancia del aprendizaje consciente más allá de solamente obtener un título académico, tanto por la propia vigencia de los estudiantes a futuro en un entorno altamente competitivo no solamente por la presencia de otros profesionales, sino también por las distintas soluciones automatizadas no humanas que seguirán ganando terreno en todos los sectores económicos.

El ejercicio finalizó con un consenso en la importancia de no incurrir en el plagio, así como reforzar el rol docente y de la decanatura para seguir dando ejemplo de comportamientos éticos, motivación y compromiso con la enseñanza e innovar permanentemente.

Conclusiones

1. Se debe mantener un diálogo permanente con estudiantes y docentes para asegurar un sano proceso de formación durante todo el plan de estudios.
2. Es fundamental hacer seguimiento a la asimilación de conocimientos mediante estrategias complementarias a las de evaluación convencionales, donde pueda evidenciarse que el estudiante apropia el conocimiento y las competencias correspondientes en cada asignatura.
3. Hay que reforzar permanentemente la ética en el aula, no de forma policiva sino reflexiva, para que los estudiantes y docentes desde su rol la hagan parte de su quehacer diario.



4. 4. Se debe acompañar permanentemente al equipo docente para contribuir a que sus metodologías y estrategias pedagógicas sean eficaces para el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Referencias

- Caro Restrepo J., Valero Flórez J., Naranjo Muñoz M. (2021) Proyecto de Investigación aplicando Lean Management para Mejorar el Desempeño Académico en Matemáticas en el Programa de Ingeniería en Procesos Industriales de la ETITC 2021-I. EIEI ACOFI.
- Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central. (s.f.). ETITC. Obtenido de Facultad de Procesos Industriales: <https://eitc.edu.co/es/page/procesosindustriales>
- Datos Banco Mundial, Índice de Capital Humano (2020) <https://datos.bancomundial.org/indicador/HD.HCI.OVRL?view=map>
- Transparency International, Índice de Percepción de la Corrupción Humano (2020) <https://www.transparency.org/en/cpi/2020>
- Website WILL ROBOTS TAKE MY JOB? (2021). <https://willrobotstakemyjob.com/>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. Resultados PISA 2018. Resúmenes Ejecutivos Combinados Volumen I, II y III https://www.oecd.org/pisa/Combined_Executive_Summaries_PISA_2018.pdf

Sobre los autores

- **Juan Carlos Valero Flórez:** Licenciado en Física y Matemáticas, Administración de la informática educativa, Docente de cátedra. jvalerof@itc.edu.co
- **Marlon Naranjo Muñoz:** Profesional de autoevaluación Facultad Procesos Industriales y Acreditación Institucional. proautoevaluacion@itc.edu.co

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2022 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)

