

## **Impacto de comunidades educativas virtuales: el caso de Educar Ecuador**

### ***Impact of virtual educational communities: the case of Educar Ecuador***

**MSc. Luis Damian Jungnikel-Matamoros**

*damianjungnikel@hotmail.com*

Unidad Educativa “Camilo Ponce Enríquez”, Ecuador

**Dra. Amalia B. Orúe-López**

*amalia.orue@gmail.com*

Instituto de Tecnologías Físicas y de la Información, Madrid, España

#### **Resumen**

La comunidad educativa virtual “Educar Ecuador” constituye una iniciativa del Ministerio de Educación para la integración de las tecnologías en la enseñanza. Sobre su impacto, existen múltiples estudios, pero a nivel macro, lo que ha limitado obtener datos sobre sus efectos por áreas y asignaturas. A partir de ello, se desarrolló un estudio transversal (2017-2018) para analizar la correlación estadística entre la implementación de la comunidad educativa y el rendimiento académico en la asignatura de matemáticas. La muestra fue de 150 alumnos de Contable y Administración de Sistemas. Se aplicó una encuesta y para los análisis se optó por aplicar regresiones lineales. Los análisis de regresión simple entre el rendimiento y los factores asociados al uso de las TIC, en los dos últimos cursos escolares, evidencian que la variable de incidencia de clases presenciales con uso de tecnologías dentro del aula resultó de alto impacto sobre el rendimiento académico final.

**Palabras clave:** Tecnologías; Educación; Matemáticas; Evaluación.

#### **Abstract**

The virtual educational community "Educar Ecuador" is an initiative of the Ministry of Education for the integration of technologies in education. About its impact, there are multiple studies, but at the macro level, which has limited data on its effects by areas and subjects. On this basis, a transversal study (2017-2018) was developed to analyze the statistical correlation between the implementation of the educational community and the academic performance in the mathematics subject. The sample was 150 students of Accounting and Systems Administration. A survey was applied, and for the analyses it was decided to apply linear regressions. The simple regression analyses between the

performance and the factors associated with the use of ICT, in the last two school years, show that the incidence variable of face-to-face classes with the use of technologies within the classroom, had a high impact on the final academic performance.

**Keywords:** Technologies; Education; Mathematics; Evaluation.

## **Introducción**

El uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el aula es un tema de actualidad permanente (Ramírez, 2006). Su inclusión en la planificación para el desarrollo educacional se presenta en un número significativo de países que han adoptado políticas en sintonía con los Objetivos del Milenio planteados en el 2000 y corroborados en 2015. Cabe mencionar el objetivo 8:

En cooperación con el sector privado, dar acceso a los beneficios de las nuevas tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación y que reflejan la prioridad de la participación activa y consciente de los Estados en la calidad de la Educación y de mejoramiento del acceso y de la penetración de tecnologías de manera igualitaria en toda la sociedad (ONU, 2015, p.3).

Efectivamente, las TIC poseen enormes posibilidades para el acceso a una educación de calidad, así como para facilitar el aprendizaje, sentando las bases para la creación de una sociedad abierta a todos y orientada al desarrollo y al conocimiento (Rodríguez y Sandoval, 2017). En esta dirección, se resalta el caso de Ecuador, país que ha asumido como prioridad la mejora del currículo educativo a partir de la integración de las TIC (Isch, 2011).

Una muestra evidente de los esfuerzos en este sentido es el proyecto Educar Ecuador. Este proyecto integra en una comunidad virtual a padres, representantes, estudiantes, autoridades y docentes. Constituye una comunidad virtual de aprendizaje (CVA), una plataforma del Ministerio de Educación del Ecuador (MINEDUC) que propone la participación activa de los miembros de toda la comunidad educativa para un proceso continuo de mejoras en la educación. Comenzó de manera piloto desde el 2014, entregando kits tecnológicos de ordenadores o laptop, con acceso a internet (MINEDUC, 2016).

A través de este portal se tiene acceso a recursos digitales y a la gestión escolar, posibilitando dar seguimiento a los reportes de evaluación, tareas de cada asignatura, evaluaciones en línea y libros desarrollados por el MINEDUC de manera gratuita.

En función de ello, es menester, promover estudios sobre el impacto de la plataforma en cada una de las áreas de aprendizaje y asignaturas, en nuestro caso, la asignatura de Matemáticas.

La evaluación del impacto de la plataforma en la asignatura de Matemáticas se presenta como un referente en Ecuador, puesto que el seguimiento de la plataforma citada no ha sido focalizado en una asignatura, sino más bien, general, abarcando el registro de asistencias y la formación evaluativa de los estudiantes en el registro de notas (Aliaga, 2018, Barrionuevo, 2016, Urgilés, 2016).

Comprometidos entonces con la necesidad de obtener mayores evidencias sobre el impacto de la plataforma en el área de Matemáticas, se desarrolló el estudio que se presenta con el objetivo de analizar la correlación entre la implementación de la comunidad educativa virtual Educar Ecuador y el rendimiento académico en dicha materia. Los datos obtenidos y examinados parten de encuestas aplicadas a 150 estudiantes de las especialidades Contable y Administración y Administración de Sistemas Informáticos (Unidad Educativa “Camilo Ponce Enríquez”, Guayaquil, Ecuador).

### **Estado de la cuestión**

Al referirnos a las TIC en los procesos educativos, debemos considerar el conocido traspaso de las TIC a las TAC. Cuando se habla de TAC (tecnologías aplicadas al conocimiento) nos referimos a las TIC con una aplicación adecuada y extendida en el campo educativo, como advierten Hinojo y Fernández (2012): “(...) las TIC no solo se limitan al manejo de programas computacionales...por tanto llevan bastante tiempo involucradas con la educación, contrario a lo que se puede pensar de su carácter novedoso” (p.20).

Hablar de TAC supone el uso adecuado de las TIC con técnicas de enseñanza innovadora que se deben regular, ya que la innovación no debe carecer de planificación, sistematización y evaluación (Chamba, 2017). Por ello, lo que también debe ponderarse es el diseño instruccional, que comprende la creación y modificación de materiales educativos de manera apropiada.

En este sentido, se destacan las comunidades educativas con las que se busca compartir conocimientos a través de herramientas de la web 2.0. Las comunidades educativas que comparten de manera virtual, información, recursos, documentación e intereses comunes son en realidad comunidades virtuales de aprendizaje (Gairín, 2006). Consideremos entonces las CVA como entornos Web que agrupan personas relacionadas con una temática específica que además de las listas de distribución (primer nodo de la comunidad virtual), comparten documentos y recursos.

Las CVA mantienen una identificación hacia una institución o unidad educativa. Su principal elemento diferenciador es el tránsito de una visión de las TIC como medio de comunicación e información hacia una noción de las TIC como medio de interacción social para el aprendizaje apoyado en el cooperativismo y el construccionismo (Cabero, Marín, Llorente, 2017). Ello permite concluir que para una completa experiencia de CVA, las comunidades estudiantil y docente necesitan implementar el proceso de E-A a través del uso de plataformas.

El éxito de una comunidad virtual de aprendizaje está garantizado por la socialización de información y la comunicación oportuna de cada uno de los miembros de la comunidad educativa, no necesariamente en línea, pero sí reforzada por los medios informáticos, produciendo aprendizajes significativos de forma experimental (Arias y Oblitas, 2014).

### **Métodos**

La investigación se desarrolló durante los años 2017 y 2018 en la Unidad Educativa “Camilo Ponce Enríquez”, Guayaquil, Ecuador. La unidad educativa tiene como oferta académica la figura profesional técnico con dos opciones dentro de esta rama: el Bachillerato Contable (Contabilidad) y Bachillerato en Administración de Sistemas Informáticos.

Para el estudio correlacional se asumió una metodología cuanti-cualitativa no experimental y un análisis de carácter deductivo-inductivo ya que, a partir de datos generales, se arribó a conclusiones (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). Los datos empíricos de la signatura Matemáticas corresponden a los períodos de los dos últimos cursos escolares. Se extrajo una muestra de 150 alumnos del primer año de Bachillerato, jornada matutina. Se consideraron 30 alumnos por aula.

Teniendo en cuenta el objetivo de la investigación, se definieron las siguientes variables:

**Variable dependiente:** rendimiento académico estudiantil acumulativo, final y anual promedio. La variable cuantitativa es discreta, tomando valores de rendimiento académico entre 0 y 10 con dos decimales de exactitud. Se observa que la variable puede tener los siguientes intervalos (tabla I):

**Tabla I: Intervalo cualitativo del nivel de conocimientos adquiridos**

Abreviatura	Interpretación del rango	Valor mínimo	Valor máximo
NAR	No alcanza los conocimientos básicos requeridos	0	4.99
PAR	Próximo a alcanzar los conocimientos básicos requeridos	5	6.99
AAR	Alcanza los aprendizajes mínimos requeridos	7	8.99
DAR	Domina el alcance de aprendizajes requeridos	9	10

Fuente: Elaborado por autores

Se pueden apreciar dos temporalidades distintas con relación al rendimiento académico, según lo indica la tabla II de variables temporales:

**Tabla II: Variables temporales**

Variable asignada	Interpretación de la variable
$X_{t-1}$	Corresponde a los datos cuantitativos del rendimiento académico
$Q_{t-1}$	Corresponde a los datos cuantitativos, representados en rangos, del rendimiento académico
$X_t$	Corresponde a los datos cuantitativos del rendimiento académico
$Q_t$	Corresponde a los datos cuantitativos, representados en rangos, del rendimiento académico
$DX$	Corresponde a la variación de los rendimientos, comparados en los años lectivos

Fuente: Elaborado por autores

Para obtener información sobre la variable rendimiento académico estudiantil acumulativo, final y anual promedio (donde  $dX = X_t - X_{t-1}$ ), el insumo fundamental de calificaciones se obtuvo de la plataforma educativa Educar Ecuador y de los reportes presentados por los docentes de Matemáticas de la institución.

La variable independiente cuantitativa es el tiempo de uso de la plataforma virtual educativa. Se obtienen 6 tiempos, distribuidos de la siguiente manera, según se muestra en la tabla III:

**Tabla III: División de periodos de estudios de los datos cuantitativos obtenidos**

Numero de periodo	Corresponde a:
Tiempo 1	1 quimestre / año1
Tiempo 2	2 quimestre / año1
Tiempo 3	Promedio final anual, año 1
Tiempo 4	1 quimestre / año2
Tiempo 5	2 quimestre / año2
Tiempo 6	Promedio final anual, año 2

**Fuente: Elaborado por los autores**

Por lo que en la tabla IV se plantean como hipótesis:

**Tabla IV: Planteamiento de hipótesis**

$H_0$	El (tiempo de) uso de la plataforma incide negativamente en el rendimiento académico.
$H_1$	El uso de la plataforma tiene una relación positiva en el rendimiento académico
$\alpha =$	Se utilizó un nivel de significación 0,10 para todos los análisis
$\beta =$	Aplica 90% o nivel de aceptación

**Fuente: Elaborado por los autores**

Las calificaciones son obtenidas parcialmente. Cada año lectivo tiene dos quimestres, aproximadamente. Cada quimestre tiene tres parciales, aproximadamente de un mes y medio. El promedio de los tres parciales de un quimestre equivale al 80% de la nota final, y el examen sumativo, un 20%, completando el 100%. La nota final del año lectivo se obtiene al promediar la nota de los dos quimestres.

Posteriormente, se recopiló información sobre los factores incidentales del rendimiento académico asociado a las TIC. Para ello se usó la encuesta virtual a través de un cuestionario en *Googleforms*. Las opciones de respuestas se dieron en una escala Likert de 5 puntos.

La encuesta se centró en aspectos cualitativos de percepción del estudiante ante el uso de la plataforma.

Las variables seleccionadas para los factores incidentales fueron agrupadas tal y como se explican en la tabla V, agrupándolas por el factor incidental.

**Tabla V: Variables seleccionadas para el estudio de datos obtenidos cuantitativamente**

Factor incidental	Variable	Interpretación
Penetración de tecnologías. Permite conocer el grado de facilidad que tiene cada alumno para acceder a los recursos en línea. Factor que puede llegar a ser decisivo en la implementación de TIC, dentro y fuera del aula.	X1	Analiza si el alumno tiene acceso a hardware en casa, que le permita el normal desarrollo de las TIC fuera del aula
	X2	Analiza si el alumno tiene acceso a conexión a internet, que permita la conexión de la comunidad educativa, estudiantil, ya sea dentro como fuera de la plataforma
	X3	Analiza si tiene acceso al internet y hardware adecuado, alternativo, para cumplir con actividades de la plataforma educativa o de TIC enviadas por el profesor
Interés metacognitivo para usar la plataforma por parte del alumno. Mide el grado afectivo que muestra el estudiante con las TIC, ya sea dentro como fuera del aula	X4	Analiza el uso que el alumno da a su conexión a internet
	X5	Medir y comparar la motivación del uso de las TIC con el rendimiento académico
Grado de alfabetización. Mide el grado de brecha tecnológica existente. Se optó por esta variable, debido que el área en donde se realizó la investigación puede llegar a considerarse clase media y popular.	X6	Medir la incidencia del uso eficiente de la plataforma en el resultado académico final
	X7	Uso de e-habilidades y conocimientos de las TIC digitales, en el rendimiento académico

Valoración de las clases presenciales. Mide la empatía que el alumno presenta, cuando se usa la tecnología, bajo supervisión directa del docente	X8	Medir la incidencia de las clases presenciales en el rendimiento académico
Valoración del docente. Mide el grado de empatía del alumno hacia la clase desarrollada por el docente, ya sea de manera presencial como por medio de recursos digitales	X9	Medir la incidencia de las clases presenciales en el uso de las TIC fuera del aula
	X10	Medir el nivel de empatía: Profesor-TIC-alumno

Fuente: Elaborado por los autores

Para el tratamiento estadístico se utilizaron los programas econométricos PSPP y GRETL. Para determinar posibles relaciones entre las variables de interés y otras de carácter predictivo, se calcularon Coeficientes de Correlación y Análisis de Regresión. Se han trabajado tablas con datos, frecuencias, porcentajes, gráficos, análisis de varianza, tendencia, Anova, R cuadrada y ajustada, para establecer la significación de las variables estudiadas.

### Resultados y discusión

De acuerdo con la información recogida entre los dos años lectivos sobre un grupo totalitario de estudiantes que cursan actualmente el tercer año de bachillerato, se aprecian cambios en el rendimiento académico promedio final anual en la asignatura de Matemáticas. El objetivo de la comparación fue encontrar evidencias de incremento del rendimiento posterior a la implementación de TIC dentro y fuera del aula. Como se muestra en la tabla VI, con una cuenta o número de observaciones de 150 datos y nivel de confianza del 95%, la media entre dos años se ha incrementado en 0,29 puntos. La mediana de la información se incrementó en 0,30 puntos y la moda no tuvo un aumento significativo, ya que solo alcanzó un aumento de 0,09 puntos. La desviación de los datos presentes entre los dos periodos no supera los 0,3 puntos. El cambio en la curtosis y en la asimetría no es significativo, y la distribución se aproxima a la mesocúrtica y normal. Las calificaciones finales cambiaron de rango de amplitud, de 2,5 puntos a 3,2 incrementando la calificación máxima de 9,62 a 9,95. Al ser una distribución que se aproxima a la normal, nos permite usar estadística descriptiva e inferencial sin tener que recurrir a métodos no paramétricos.



**Tabla VI: Datos del rendimiento académico**

Total año 1		Total año 2	
Media	8,3534	Media	8,649293333
Error típico	0,048408163	Error típico	0,050064138
Mediana	8,39	Mediana	8,6955
Moda	8,98	Moda	9,075
Desviación estándar	0,592876489	Desviación estándar	0,613157967
Varianza de la muestra	0,351502531	Varianza de la muestra	0,375962692
Curtosis	-0,825392507	Curtosis	-0,270225244
Coeficiente de asimetría	-0,051435332	Coeficiente de asimetría	-0,300366573
Rango	2,57	Rango	3,226
Mínimo	7,05	Mínimo	6,72
Máximo	9,62	Máximo	9,946
Suma	1253,01	Suma	1297,394
Cuenta	150	Cuenta	150
Nivel de confianza (95,0%)	0,095655167	Nivel de confianza (95,0%)	0,098927397

**Fuente: autores**

En el siguiente apartado se presentarán los resultados del censo a 150 estudiantes que obtuvieron el pase de año de primero a segundo de bachillerato. Cada uno de los subapartados, representa una de las 10 preguntas.

### **Penetración de tecnologías**

La variable penetración de tecnologías brinda información correspondiente a la pertenencia de computadores o similares que permitan el uso de software y actividades extracurriculares fuera del aula. De acuerdo con el censo (tabla VII), el 55 % de los estudiantes tiene un acceso óptimo de hardware, mientras que 45% no tiene un dispositivo adecuado para trabajar en la plataforma o participar activamente en la CVA.

Esto se traduce en un factor que retrasa el potencial multiplicador de las tecnologías fuera del aula, como complemento a las clases presenciales. No obstante, se deben considerar otros medios alternativos para la participación de los estudiantes.

**Tabla VII: Acceso a computadora o Tablet en casa**

Opciones	Respuesta	Porcentaje
SI	82	55%
NO	68	45%
Total	150	100%

**Fuente: Elaborado por los autores**

En este caso, la ausencia de una computadora no es una completa restricción sobre el uso de tecnologías en una zona urbana, pero significa un desembolso por parte de familias de clase media y baja.

El acceso a internet es un factor decisivo en la implementación de las clases. La ausencia de internet requiere un esfuerzo externo y desembolso no deseado por parte del estudiante, para alcanzar los objetivos planteados en clase.

**Tabla VIII: Acceso a internet en casa**

Opciones	Respuesta	Porcentaje
SI	72	48%
NO	78	52%
Total	150	100%

**Fuente: Elaborado por los autores**

De acuerdo al censo (Tabla VIII), el 48% de los estudiantes no tiene acceso adecuado a internet. No obstante, se debe informar que los estudiantes tienen un acceso garantizado y alternativo, ya sea por medio del servidor del Ministerio de Educación en el recinto educativo o por parte del municipio en sectores públicos, como parques y metro vías. La ausencia de internet en las casas impide un normal desenvolvimiento de las actividades extracurriculares. Esto a su vez explica las dificultades para mantener una comunicación continua en la CVA. Generalmente el *cyber* (o la renta de máquina y tiempo aire de internet), se realiza en la región urbana denominada “Prosperina” con un déficit, ya sea

en la capacidad de hardware, de mala calidad o con un acceso de internet de ancho de banda deficiente. El ancho de banda deficiente y las máquinas obsoletas aumentan considerablemente el tiempo determinado de 20 minutos por asignatura, recomendado en el currículo, a más de una hora.

Por medio de esta variable se pretende detectar la disposición geográfica de sitios que permitan el normal desenvolvimiento de actividades asincrónicas de la plataforma.

**Tabla IX: Acceso a cybercafé cercano a casa**

Opciones	Respuesta	Porcentaje
SI	72	48%
NO	78	52%
Total	150	100%

**Fuente:** Elaborado por los autores

De acuerdo con el censo, el 48% de los alumnos tiene garantizado el acceso a un local con infraestructura tecnológica cercano a casa (tabla IX). Los alumnos que acceden de manera virtual a la plataforma necesitan el consentimiento de los padres para su movilización. El 10% de los alumnos realiza actividades que aportan económicamente al sustento del hogar. Esto implica a su vez, que al menos 15 estudiantes encuestados no tienen disponibilidad de tiempo para ir al *cyber* más cercano. Del total de estudiantes, 78 no tienen un *cyber* cercano.

### Interés del alumno

A través de esta pregunta, se plantea el interés que tiene el alumno para usar las tecnologías de manera creativa y libre.

**Tabla X: Frecuencia de uso de internet como apoyo para resolver tareas de Matemáticas**

Opciones	Respuesta	Porcentaje
En absoluto/nunca (1)	16	11%
No mucho (2)	69	46%
No Sabe/No Contesta (3)	39	26%

En cierto modo (4)	24	16%
Mucho, siempre (5)	2	1%
Total	150	100%

Fuente: Elaborado por los autores

Como se muestra en la tabla X, sólo el 17% de los estudiantes usa internet y las TIC de manera libre para encontrar soluciones a tareas de Matemáticas, mientras que el 11% nunca las usa, mientras que el restante 62% necesita de asistencia para usar las herramientas tecnológicas. Podemos considerar que, la efectividad del uso de las tecnologías es reducida por la afectividad que se demuestra.

El interés por usar las TIC para solucionar problemas es deficiente por lo cual las herramientas de la plataforma son subutilizadas.

Mientras que la pregunta anterior medía el interés por usar tecnologías de manera libre, en esta variable “interés del alumno2”, se mide y compara el interés del alumno por la plataforma.

**Tabla XI1: ¿Las clases son interesantes cuando se usa Plataforma digital?**

Opciones	Respuesta	Porcentaje
En absoluto/nunca (1)	12	8%
No mucho (2)	48	32%
No Sabe/No Contesta (3)	58	39%
En cierto modo (4)	26	17%
Mucho, siempre (5)	6	4%
Total	150	100%

Fuente: Elaborado por los autores

De acuerdo con el censo (tabla XI), el 21% de los alumnos estuvo interesado en usar la plataforma para informarse de las actividades extracurriculares, mientras que un 40% no demostró interés. Un 39% no sabe o no contesta.

Ante la poca atracción que señalan hacia el uso de la plataforma, debe decirse que el bajo apego se complementa con el uso de comunidades virtuales creadas por los alumnos. Los alumnos inmersos en la plataforma comparten sus investigaciones y tareas

por medios opcionales, con la finalidad de que el resto de los alumnos que presentan dificultades en el uso o en el acceso a la tecnología, cumplan con las tareas y actividades extracurriculares presentadas en línea.

### Alfabetización digital

El conocimiento previo, ya sea de cursos, como de juegos educativos, puede potenciar positivamente las actividades extracurriculares enviadas en línea. Se propone evidenciar si existe cotidianidad o familiaridad del uso de tecnologías dedicadas al aprendizaje. Según los resultados registrados en la tabla XII, sólo el 6% de los alumnos no ha tenido contacto con tecnologías educativas y 27% de los alumnos hacen cursos o han hecho, de manera habitual. Se puede detectar la necesidad de un curso previo a la implementación e inmersión de las TIC fuera del aula.

**Tabla XII: Realización anterior de cursos en línea**

Opciones	Respuesta	Porcentaje
En absoluto/nunca (1)	9	6%
No mucho (2)	37	25%
No Sabe/No Contesta (3)	64	43%
En cierto modo (4)	36	24%
Mucho, siempre (5)	4	3%
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>100%</b>

**Fuente: Elaborado por los autores**

Por lo tanto, cada docente tutor y de asignatura, implementa un tutorial, que permite explicar el uso de los recursos disponibles a los estudiantes, incluyendo además una clave de acceso a los estudiantes y a los padres de familia. El uso de la plataforma en los estudiantes, docentes, y padres de familia o representantes, es en la mayoría de los casos, su primer contacto con los recursos educativos digitales, por lo que, para su adaptación al sistema, deben seguirse los pasos del manual de acceso a la plataforma digital.

No solo el conocimiento de uso de las TIC genera potencial, ya que también debe considerarse el uso e implementación, el *how to know*. Por tanto, es importante generar procesos meta-cognitivos, con tareas que permitan desarrollar técnicas de autoestudio.

Al menos el 32% de los alumnos usan internet para terminar sus tareas extracurriculares y enviarlas en la plataforma. Solo el 4% no usa internet para completar las actividades encomendadas. El restante 64% necesita de tutorías especializadas y supervisión para completar sus tareas digitales (tabla XIII).

Aunque la plataforma cuenta con herramientas optativas, es necesario la implementación continua de otras fuentes tecnológicas disponibles en internet.

**Tabla XIII: Uso de internet como herramienta para realizar las tareas**

Opciones	Respuesta	Porcentaje
En absoluto/nunca (1)	6	4%
No mucho (2)	26	17%
No Sabe/No Contesta (3)	70	47%
En cierto modo (4)	43	29%
Mucho, siempre (5)	5	3%
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Elaborado por los autores

En el proceso de inmersión, los estudiantes fueron informados por medio del docente tutor sobre la obligatoriedad de trabajar cooperativamente y de compartir sus hallazgos en línea de manera asincrónica, implementando además de manera alternativa, redes sociales como mensajería de *Facebook*, *WhatsApp*, entre otras.

De esta manera, el docente debía ser consciente de que la destreza a desarrollar es el lograr un eficiente trabajo cooperativo y el uso autónomo de los recursos de la plataforma y fuera de ella para resolver problemas.

### **Incidencia de las clases presenciales**

Bajo la premisa que las clases presenciales con TIC tienen un impacto positivo en el rendimiento académico final, en conjunto con las tutorías personalizadas, usando tecnologías en el aula, tales como proyectores, calculadoras, programas, entre otros, se formuló la pregunta que se describe.

Tabla XIV: ¿La clase en general es entretenida y se entiende?

Opciones	Respuesta	Porcentaje
En absoluto/nunca (1)	5	3%
No mucho (2)	19	13%
No Sabe/No Contesta (3)	50	33%
En cierto modo (4)	61	41%
Mucho, siempre (5)	15	10%
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaborada por los autores

De acuerdo con el censo, el 51% de los estudiantes considera que la clase presencial fue motivadora, y la entienden sin ayudas externas. El 16% de los estudiantes no cree que la clase sea entretenida, o no mucho. El 33% de los estudiantes no opinó (tabla XIV).

El docente, continuamente se debe autovalorar, con la finalidad de modificar la metodología aplicada en el aula. En el proceso de diseño, rediseño de las actividades, se deben considerar y valorar las actividades que permiten mayor grado de motivación. En el caso de las clases presenciales, el *feedback* se logra a través del método de portafolio. El estudiante desarrolla, valora el contenido de las clases, de los métodos, y define los inconvenientes que se han presentado en el desarrollo de sus actividades.

### Valoración al profesor

Es importante conocer el impacto que tiene la tutoría sobre el uso de las TIC en el rendimiento final del estudiante. Por lo que los aportes que el docente hace sobre utilizar las TIC fuera del aula son un factor que potencia sus clases.

De acuerdo con los datos obtenidos un 63% de los estudiantes consideró relevante la tutoría que aporta contenido en línea y siguieron los consejos para implementar el uso de las TIC como herramientas para aprender fuera del aula. Un 13% no considera relevante la tutoría, mientras que un 23% fue indiferente.

Además de las actividades enviadas a la plataforma, en forma de cuestionarios, Quest, dirección de videos en YouTube, el profesor recomienda en cada módulo diferentes

direcciones en donde encontrar contenido extracurricular relacionado con los ejes transversales del currículo.

Además de las recomendaciones, el docente debe realizar aportes extracurriculares para despertar en el estudiante inquietudes y fomentar la e-habilidad metacognitivas.

Un 86% de los estudiantes valora de manera positiva los aportes docentes extracurriculares que los encaminan a potenciar el uso de las TIC fuera del aula. Solo 3% de los estudiantes no considera relevantes los aportes externos y un 10% fue indiferente.

El docente, por medio de la comunidad virtual, de la plataforma. Tales como usar manuales de uso de software, descargar contenidos desde las tiendas de Windows para Pc, Google para Android y Edubuntu de Linux. Además de compartir videos tutoriales, subidos en *Youtube*, encaminados para complementar actividades de investigación. Se sugirieron canales como Julioprofe, ProfeAlexz, entre otros, canales de *Youtube* cargados con contenidos académicos.

Continuamente se contestaron inquietudes y sugerencias en la página creada por la comunidad virtual de estudiantes, bajo el seudónimo “Los mejores de Sexto”, con la búsqueda de compartir información de manera ágil, en caso de ocurrir inconvenientes con la plataforma oficial y generar espíritu de grupo. Los estudiantes han llegado a compartir sus hallazgos y pedir contenido, no solo en la asignatura de matemáticas, sino extendiéndose a otras asignaturas. Esta vía extra de comunicación ha tenido un impacto positivo en el desenvolvimiento y seguimiento de la plataforma digital.

### **Análisis de regresiones lineales**

De acuerdo a los resultados obtenidos, el coeficiente de determinación y la bondad de ajuste fueron del 66% de los datos sobre la regresión (tabla XV). Es un ajuste fuerte. La significancia estadística de los valores globales es cercana a cero, se acepta la validez general del modelo, encontrando también que la calificación del rendimiento no afectada por el modelo, es de 2,33 puntos o menos. Y que, por cada punto obtenido en el primer quimestre del primer año, se espera un incremento de 0,75 puntos en el primer quimestre del segundo año de estudio. Se rechaza la hipótesis de coeficiente cero, y se acepta el coeficiente de  $XT_1$ . Se acepta la validez global del modelo. No obstante, el criterio de Akaike con un valor superior a 2 supone un modelo que requiere ajustes. Los



estadísticos en general son aceptables y procede el modelo en que la variable de resultados de rendimiento del primer quimestre del año 1 explica un crecimiento en 0,70 a 0,75 puntos en el año 2, posterior a la implementación de las TIC dentro y fuera del aula.

**Tabla XV2: Resultados de regresión de rendimiento académico**

Modelo 3: MCO, usando las observaciones 1-150				
Variable dependiente: Xt4				
	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p
const	2,32887	0,372469	6,253	4,10e-09 ***
Xt1	0,753328	0,0443391	16,99	1,36e-036 ***
Media de la vble. dep.	8,634333	D.T. de la vble. dep.	0,663165	
Suma de cuad. residuos	22,20968	D.T. de la regresión	0,387383	
R-cuadrado	0,661068	R-cuadrado corregido	0,658778	
F(1, 148)	288,6662	Valor p (de F)	1,36e-36	
Log-verosimilitud	-69,58275	Criterio de Akaike	143,1655	
Criterio de Schwarz	149,1868	Crit. de Hannan-Quinn	145,6117	

**Fuente:** Elaborada por los autores

De acuerdo a los resultados de la regresión #1, hay evidencia estadística de que entre los dos periodos existe un cambio perceptible sobre el rendimiento, que se ha mantenido. La diferencia es reconocible entre los dos años lectivos.

Es necesario reconocer que no es posible un análisis en periodos diferentes dentro de un mismo año lectivo o de años diferentes, es decir, medir el incremento entre dos años lectivos en dos parciales o quimestres diferentes. Es recomendable la comparación entre los inicios de cada año lectivo y otra con los promedios y rendimientos finales.

De acuerdo a la estimación obtenida en PSPP, de la regresión #2, la prueba global o F es estadísticamente significativa con un valor inferior al 1% en la tabla ANOVA, y por tanto, la calificación final anual del año 2015-2016 es explicada por la calificación final anual del año 2014-2015 como periodo de cambio y aplicación de TIC dentro y fuera del aula. La ecuación estimada queda:  $Xt6 = 1,81 + 0,82 Xt3$ . Donde, por cada aumento en la calificación, supone un incremento de la nota final en 0,82 puntos. Mientras que la probabilidad del coeficiente es menor a 1%, por lo que se asume una tendencia positiva.

De acuerdo con la estimación obtenida con los mismos datos, en Gretel, la función encontrada es aceptada por el estadístico de los valores de la tabla t o de distribución

normal ajustada y la tabla F o de validez global de los coeficientes, es decir, la distribución es normal y se pueden extraer sin dificultades estimados, mientras que la regresión obtenible tiene coeficientes aceptables y guardan una hipotética relación lineal que permite predicciones.

El coeficiente de ajuste o R cuadrada es del 63%, es decir, al menos el 62% de los datos es explicado por la tendencia encontrada. Es una relación fuerte (tabla XVI).

**Tabla XVI: Resultados de regresión de rendimiento académico promedio final**

Modelo 5: MCO, usando las observaciones 1-150				
Variable dependiente: Xt6				
	Coeficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p
const	1,80807	0,435102	4,156	5,47e-05 ***
Xt3	0,819123	0,0519569	15,77	1,74e-033 ***
Media de la vble. dep.	8,650533	D.T. de la vble. dep.	0,613475	
Suma de cuad. residuos	20,92885	D.T. de la regresión	0,376047	
R-cuadrado	0,626779	R-cuadrado corregido	0,624258	
F(1, 148)	248,5484	Valor p (de F)	1,74e-33	
Log-verosimilitud	-65,12777	Criterio de Akaike	134,2555	
Criterio de Schwarz	140,2768	Crit. de Hannan-Quinn	136,7018	

**Fuente:** Elaborada por los autores

Queda comprobado, asimismo la incidencia del tiempo sobre el aumento del rendimiento académico en el caso de la población de alumnos, no obstante, la incidencia del uso de las TIC no es concluyente.

Con la finalidad de obtener valores de relación de las variables cualitativas contrastadas con el resultado de rendimiento académico, se obtuvo una relación múltiple sobre la relación de variables cualitativas y cuantitativas. Al obtener la Regresión, podemos descartar aquellas variables que no inciden de manera significativa estadísticamente sobre el rendimiento, descartando las variables que obtienen un valor probabilístico superior a 0,1 (tabla XVII).

**Tabla XVII: Regresión lineal entre rendimiento y factores cualitativos del uso de las TIC**

Modelo 2: MCO, usando las observaciones 1-150

Variable dependiente: Xt6

Desviaciones típicas robustas ante heterocedasticidad, variante HC1

	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p
const	8,69800	0,252409	34,46	5,82e-070 ***
XA1	-0,0358775	0,116673	-0,3075	0,7589
XA2	0,153225	0,133911	1,144	0,2545
XA3	0,0581892	0,135121	0,4306	0,6674
XA4	-0,0273544	0,0867516	-0,3153	0,7530
XA5	0,0404141	0,0783468	0,5158	0,6068
XA6	-0,140416	0,0850970	-1,650	0,1012
XA7	0,00980984	0,0912616	0,1075	0,9146
XA8	0,167427	0,0737492	2,270	0,0247 **
XA9	-0,0296653	0,0728923	-0,4070	0,6847
XA10	-0,0555678	0,0610886	-0,9096	0,3646

Media de la vble. dep.	8,650533	D.T. de la vble. dep.	0,613475
Suma de cuad. residuos	51,57224	D.T. de la regresión	0,609117
R-cuadrado	0,080321	R-cuadrado corregido	0,014157
F(10, 139)	1,480371	Valor p (de F)	0,152784
Log-verosimilitud	-132,7669	Criterio de Akaike	287,5338
Criterio de Schwarz	320,6508	Crit. de Hannan-Quinn	300,9882

Sin considerar la constante, el valor p más alto fue el de la variable 15 (XA7)

Fuente: Elaborada por los autores

Se observa en la tabla XVII que solo dos variables tienen marca de aceptación (asteriscos a la derecha). La constante, corresponde a la constante o punto de corte, y la variable XA8 que corresponde a el uso de las tecnologías en las clases presenciales. Se descarta la información obtenida del resto de las preguntas de las encuestas, aceptando la hipótesis de que el coeficiente es cero.

Procediendo a descartar las variables por heterocedasticidad, se obtiene una regresión ajustada, en la que el resultado académico final es explicado por el uso de las TIC en el aula y se descarta la incidencia del uso de las tecnologías fuera del aula.

**Tabla XVIII. Regresión ajustada, rendimiento académico explicado por el uso de las TIC en el aula.**

Modelo 3: MCO, usando las observaciones 1-150

Variable dependiente: Xt6

Desviaciones típicas robustas ante heterocedasticidad, variante HC1

	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p
const	8,34680	0,186701	44,71	7,58e-088 ***
XA8	0,0889829	0,0538573	1,652	0,1006
Media de la vble. dep.	8,650533	D.T. de la vble. dep.	0,613475	
Suma de cuad. residuos	55,01239	D.T. de la regresión	0,609676	
R-cuadrado	0,018973	R-cuadrado corregido	0,012345	
F(1, 148)	2,729759	Valor p (de F)	0,100614	
Log-verosimilitud	-137,6100	Criterio de Akaike	279,2200	
Criterio de Schwarz	285,2413	Crit. de Hannan-Quinn	281,6663	

Fuente: Elaborada por los autores

El modelo ajustado por heterocedasticidad, o excesiva dispersión, queda:  
 $XT6=8,3+0,1XA8$

En donde, por cada punto obtenido en el año 1, se espera un efecto multiplicador de 0,088 puntos (aproximadamente 0,1 puntos) sobre el rendimiento final, por cada aumento en la calificación de incidencia de clases presenciales usando las TIC dentro del aula (tabla XVIII). En una escala máxima de 5 puntos, puede alcanzarse un incremento de 0,4449 (aproximadamente 0,45 puntos). Por tanto, el factor incidental del uso de las TIC, con mayor impacto incidental, positivo, es el uso de las clases presenciales, con uso de herramientas tecnológicas, lo que provocó un aumento del rendimiento académico final.

Resumiendo, se espera un incremento potencial y explicado del rendimiento, debido al uso e implementación de las TIC dentro del aula. No se descarta por completo, un incremento o efecto multiplicador de las TIC fuera del aula, debido a que la plataforma digital está en fase piloto de implementación y por lo tanto, queda abierta a futuras pruebas estadísticas para determinar cambios en el rendimiento final, en los alumnos que ingresan en el bachillerato y que son inmersos en los recursos y métodos TAC.

### **Conclusiones**

El análisis estadístico de las variables cuantitativas permitió demostrar un incremento del rendimiento promedio final, en 0,29 puntos, en los estudiantes de primero de bachillerato y que fueron promovidos al segundo curso, posterior a la implementación de la plataforma.

El análisis de Regresión lineal permitió encontrar que la incidencia del uso de la tecnología en el aula o variable  $X_8$ , o clases bajo supervisión del docente, dentro del aula, estaba correlacionado positivamente con el incremento del rendimiento promedio final, y que se desechaba la incidencia del resto de las variables cualitativas.

Los resultados permiten concluir que el uso de la CVA en la Unidad Educativa “Camilo Ponce Enríquez”, ha tenido un efecto multiplicador positivo, bajo la condicionante de que sea asistida por un docente.

En un entorno como el estudiado, en el que no existen limitaciones significativas para el acceso a las TIC y la penetración de tecnologías, debe consolidarse la valorización pedagógica de las TIC, pues existe una tendencia a usar las tecnologías fundamentalmente como medio de entretenimiento, desaprovechando su potencial

educativo. Situación que cada profesor del área científica debe prever al diseñar sus actividades educativas y tareas para los alumnos.

Finalmente se espera que el artículo contribuya a fomentar la autoevaluación de áreas a través de indicadores, metas y objetivos claramente definibles y medibles con procedimientos estadísticos.

Cada docente es un investigador en potencia, y debe fomentarse la valoración de la implementación de técnicas, metodologías e inclusive de paradigmas en la práctica diaria, contrastándola con los resultados obtenidos en el rendimiento de los estudiantes.

### **Referencias bibliográficas**

1. Aliaga, E. A. D. R. (2018). Estudio de las dificultades de los docentes de la escuela “Dr. Leónidas García Ortiz” de Riobamba en la plataforma Educar Ecuador. Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2018.
2. Arias, G. W. y Oblitas, H. A. (2014). Aprendizaje por descubrimiento vs. Aprendizaje significativo: Un experimento en el curso de historia de la psicología. Boletim Academia Paulista de Psicologia, 34(87), 455-471.
3. Barrionuevo, M. E. D. (2016). Uso de la plataforma de gestión de servicios educativos Educar Ecuador en las actividades educativas de los y las docentes de la unidad educativa “Mitad del Mundo”. Tesis de Maestría, Universidad Central del Ecuador.
4. Cabero, J. A., Marín, V. D., Llorente, M. C. C. (2017). Comunidades virtuales de aprendizaje. El caso del proyecto de realidad aumentada: RAFODIUM. Perspectiva Educacional, 56(2), 117-138.
5. Chamba, E. L. A. (2017). Propuesta de un Modelo de Confianza para Comunidades Virtuales de Aprendizaje. Tesis doctoral, Universidad del País Vasco, España.
6. Gairín, S. J. (2006). Las comunidades virtuales de aprendizaje. EDUCAR, 37, 41-64.
7. Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación. DF-México: McGraw-Hill.

8. Hinojo, M. A. y Fernández, A. (2012). El aprendizaje semipresencial o virtual: nueva metodología de educación. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales*, 10(1), 159-167.
9. Isch, L. E. (2011). Las actuales propuestas y desafíos en educación: el caso Ecuatoriano. *Educação & Sociedade*, 32(115), 373-391.
10. MINEDUC (2016). Actualización de la guía metodológica para construcción participativa del Proyecto Educativo Institucional. Quito: MINEDUC.
11. ONU. (2015). Objetivos de desarrollo del nuevo milenio: Informe 2015. New York: ONU.
12. Ramírez, R. J. (2006). Las tecnologías de la información y de la comunicación en la educación en cuatro países latinoamericanos. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 11(28), 61-90.
13. Rodríguez, C. y Sandoval, D. (2017). Estratificación digital: acceso y usos de las TIC en la población escolar de Chile. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(1), 21-34.
14. Urgilés, P. C. A. (2016). Incidencia del uso de las herramientas didácticas de la plataforma Educar Ecuador en la labor docente. Tesis de Maestría, Universidad de Guayaquil, Ecuador.