



Vicerrectoría Académica
Instituto de Gestión de la Calidad Académica

Co-creando Excelencia



<http://investiga.uned.ac.cr/revistas/index.php/revistacalidad>

Correo electrónico: revistacalidad@uned.ac.cr

Análisis de la percepción de los estudiantes sobre el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso educativo por medio de la ciencia de datos

Analysis of students' perception of the use of information and communication technologies in the educational process through data science

Ricardo-Adán Salas-Rueda¹
ricardoadansalasrueda@hotmail.com
Universidad La Salle, México
Rodrigo-David Salas-Rueda²
rodrigodavidsalas@hotmail.com
José-Adán Salas-Silis³
adansalasinvestigacion@gmail.com
Universidad Autónoma Metropolitana, México

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v10i1.2463>

Volumen 10, Número 1

30 de mayo del 2019

pp. 96 - 124

Recibido: 15 de setiembre del 2018

Aprobado: 10 de abril del 2019

¹ Doctor en Diseño de Nuevas Tecnologías, máster en Administración, ingeniero en Sistemas Electrónicos, investigador SNI Nivel 1 (2019-2021), candidato SNI durante el periodo 2016-2018 y líder del grupo de investigación: Ciencia de datos y Tecnología Educativa. Profesor e investigador en la Universidad La Salle México (setiembre 2015-junio 2018). Correo electrónico: ricardoadansalasrueda@hotmail.com Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-4188-4610>

² Licenciado en Administración. Universidad Autónoma Metropolitana. Integrante del grupo de investigación: Ciencia de datos y Tecnología Educativa. Correo electrónico: rodrigodavidsalas@hotmail.com

³ Licenciado en Contaduría. Universidad Autónoma Metropolitana. Integrante del grupo de investigación: Ciencia de datos y Tecnología Educativa. Correo electrónico: adansalasinvestigacion@gmail.com

Percepciones de los estudiantes sobre el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo por medio de la ciencia de datos

Ricardo Adán Salas-Rueda, Rodrigo David Salas-Rueda, José Adán Salas-Silis

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v10i1.2463>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

Resumen

Esta investigación cuantitativa analiza las percepciones de los estudiantes sobre el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el contexto educativo por medio de la ciencia de datos. La minería de datos permite identificar los modelos predictivos sobre el impacto de la tecnología considerando los aspectos sobre el perfil de los estudiantes (edad, género y licenciatura), las herramientas digitales *Web 2.0* (*Facebook*, *Twitter*, videos *Youtube*) y las aplicaciones en *Internet* (calculadora *web*, simulador *web* y servicio en la nube). Asimismo, la regresión lineal indica que el uso de las herramientas 2.0 y aplicaciones en *Internet* influyen positivamente el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por último, la ciencia de datos permite establecer los modelos predictivos sobre el uso de la tecnología en el campo educativo.

Palabras clave: Tecnología; enseñanza superior; ciencia de datos; minería de datos; TIC.

Abstract

This quantitative research analyzes the perceptions of students about the use of information and communication technologies in the educational context through data science. Data mining identifies predictive models about the impact of technology considering the aspects about the profile of students (age, gender and degree), digital tools *Web 2.0* (*Facebook*, *Twitter*, *Youtube* videos) and *Internet* applications (*web* calculator, *web* simulator and cloud service). Likewise, linear regression indicates that the use of 2.0 tools and applications on the *Internet* positively influence the teaching-learning process. Finally, the science of data allows establishing predictive models on the use of technology in the educational field.

Keywords: Technology; higher education; data science; data mining; ICT.

Percepciones de los estudiantes sobre el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo por medio de la ciencia de datos

Ricardo Adán Salas-Rueda, Rodrigo David Salas-Rueda, José Adán Salas-Silis

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v10i1.2463>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

Introducción

Las instituciones educativas, junto con los docentes, están empleando los avances tecnológicos para planear, organizar y crear diversas actividades escolares atractivas y eficaces (Bidarra y Rusman, 2017; Ouyang y Scharber, 2017; Pérez, Morales, Aparicio y Menchaca, 2018). En particular, las universidades están actualizando los procesos, los métodos y las estrategias pedagógicas por medio de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) debido a que estas herramientas digitales favorecen la calidad en el campo educativo (Benaida y Namoun, 2018; Murphy y Stewart, 2017; Salas, 2018).

Por consiguiente, el desarrollo de las nuevas tecnologías está originando que los docentes busquen, identifiquen y seleccionen distintos modelos, estrategias y metodologías con el propósito de lograr una integración eficiente de las herramientas digitales en las actividades escolares (Chipere, 2017; Henriksen, Mishra y Fisser, 2016; Kou, Fraser, Maynard y Tade, 2018). En la educación virtual, los alumnos necesitan desarrollar las competencias relacionadas con la autogestión, la organización, el dominio de *hardware* y *software*, la facilidad por la tecnología y la capacidad de análisis (Cárdenas, 2018).

Es importante señalar que la mayoría de los estudiantes tienen desarrolladas las habilidades digitales (Rodríguez, Ramírez, Guevara y Mata, 2018). Por lo tanto, los docentes cuentan con la oportunidad de innovar el proceso educativo a través de las aplicaciones tecnológicas (Paepe, Zhu y Depryck, 2018; Rodríguez, Ramírez, Guevara y Mata, 2018).

De hecho, el sector educativo está incrementando el uso de las herramientas digitales y aplicaciones *web* en el proceso de enseñanza con la finalidad de actualizar las actividades escolares (Benaida y Namoun, 2018; Salas y Vázquez, 2017). Por ejemplo, el empleo de los

Percepciones de los estudiantes sobre el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo por medio de la ciencia de datos

Ricardo Adán Salas-Rueda, Rodrigo David Salas-Rueda, José Adán Salas-Silis

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v10i1.2463>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

simuladores en el campo de las matemáticas (Salas, Salas, Salas y Vargas, 2019), los videos *Youtube* (Lee y Lehto, 2013; Saurabh y Gautam, 2019), las redes sociales como *Facebook* y *Twitter* (Rap y Blonder, 2017; Salas, Lugo y Ruiz, 2017) y las aplicaciones en la nube (Takaci, Stankov y Milanovic, 2015) permiten mejorar las condiciones de enseñanza-aprendizaje por medio del desarrollo de las competencias (asimilación del conocimiento y desarrollo de habilidades) en los estudiantes.

Por consiguiente, las preguntas de investigación son:

- ¿Cuáles son los modelos predictivos sobre el uso de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje, considerando el perfil del estudiante, las *herramientas 2.0* (*Facebook*, *Twitter* y videos *Youtube*) y las *aplicaciones en Internet* (calculadora *web*, simulador *web* y servicio en la nube)?
- ¿Cuál es el impacto sobre el uso de las herramientas 2.0 (*Facebook*, *Twitter* y videos *Youtube*) y aplicaciones en Internet (calculadora *web*, simulador *web* y servicio en la nube) durante el proceso de enseñanza-aprendizaje?

Tecnología en el campo educativo

En la actualidad, los docentes poseen un papel fundamental para transformar las condiciones de enseñanza-aprendizaje por medio del uso de la tecnología en las actividades escolares (Hirata, 2018; Tondeur, Forkosh, Prestridge, Albion y Edirisinghe, 2016). De hecho, la calidad educativa puede incrementarse significativamente por medio de las innovaciones tecnológicas (Cheng, 2017; Rodríguez, Ramírez, Guevara y Mata, 2018). En el contexto educativo, las herramientas tecnológicas facilitan la comunicación con las personas y los recursos, la colaboración para la creación del conocimiento y el uso de la información (Tondeur, Forkosh, Prestridge, Albion y Edirisinghe, 2016). Uno de los beneficios asociados

Percepciones de los estudiantes sobre el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo por medio de la ciencia de datos

Ricardo Adán Salas-Rueda, Rodrigo David Salas-Rueda, José Adán Salas-Silis

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v10i1.2463>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

con el empleo de las herramientas digitales en las prácticas educativas es el logro del aprendizaje significativo en los estudiantes (Pérez, Morales, Aparicio y Menchaca, 2018).

Cabe mencionar que los profesores han incorporado las herramientas digitales en los cursos de química (Cutrera, 2018), inglés (Paepe, Zhu y Depryck, 2018) y matemáticas (Salas y Salas, 2018; Yang, Chang, Cheng y Chan, 2016) con la finalidad de desarrollar las competencias en los estudiantes.

Diversos estudios (p.ej., Paepe, Zhu y Depryck, 2018; Salas y Salas, 2018; Yang, Chang, Cheng y Chan, 2016) han demostrado que la incorporación y el uso de los dispositivos electrónicos, las aplicaciones *web* y las herramientas digitales mejoran la asimilación del conocimiento. Por ejemplo, el uso de la *Tablet* facilita el acceso a los recursos didácticos, permite la comprensión de los temas y mejora la comunicación entre los alumnos y docentes durante el proceso educativo sobre las matemáticas (Yang, Chang, Cheng y Chan, 2016).

Incluso, el empleo de los simuladores en el salón de clases facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje debido a que los estudiantes controlan las variables, describen las relaciones de los hechos e interpretan los resultados obtenidos (Cutrera, 2018; Salas y Silis 2018). Por último, los profesores utilizan las nuevas tecnologías con el propósito de construir innovadores espacios virtuales que favorecen el aprendizaje y la enseñanza (Kariippanon, Cliff, Lancaster, Okely y Parrish, 2018; Pérez, Morales, Aparicio y Menchaca, 2018; Rodríguez, Ramírez, Guevara y Mata, 2018).

Metodología

Esta investigación cuantitativa plantea como objetivo general analizar el impacto de la tecnología de la información y la comunicación (herramientas 2.0 y aplicaciones en *Internet*) e identificar los modelos predictivos por medio la técnica árbol de decisión (ciencia de datos).

Percepciones de los estudiantes sobre el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo por medio de la ciencia de datos

Ricardo Adán Salas-Rueda, Rodrigo David Salas-Rueda, José Adán Salas-Silis

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v10i1.2463>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

La muestra está compuesta por 61 alumnos que estudian el segundo semestre de las licenciaturas en Administración, Comercio, Contaduría, Informática y Mercadotecnia en una universidad mexicana, durante el ciclo escolar 2018. La minería de datos permite establecer los siguientes modelos predictivos por medio de la técnica árbol de decisión:

- Modelo predictivo 1 sobre el impacto de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje, considerando el perfil del estudiante y el uso de la red social *Facebook*
- Modelo predictivo 2 sobre el impacto de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje, considerando el perfil del estudiante y el uso de la red social *Twitter*.
- Modelo predictivo 3 sobre el impacto de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje, considerando el perfil del estudiante y el uso de los videos *Youtube*.
- Modelo predictivo 4 sobre el impacto de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje considerando el perfil del estudiante y el uso de la calculadora *web*.
- Modelo predictivo 5 sobre el impacto de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje, considerando el perfil del estudiante y el uso del simulador *web*.
- Modelo predictivo 6 sobre el impacto de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje, considerando el perfil del estudiante y el uso del servicio en la nube.

El instrumento de medición está conformado por las variables: Perfil del estudiante, Herramientas 2.0 y Aplicaciones en la web (ver tabla 1).

Percepciones de los estudiantes sobre el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo por medio de la ciencia de datos

Ricardo Adán Salas-Rueda, Rodrigo David Salas-Rueda, José Adán Salas-Silis

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v10i1.2463>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

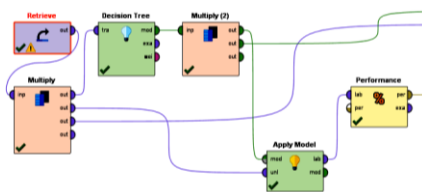
Tabla 1. Instrumento de medición

Nº.	Variable	Dimensión	Descripción
1	Perfil del estudiante	Género	Pregunta cerrada: hombre y mujer
		Edad	Pregunta cerrada: 18 años, 19 años, 20 años, 21 años, 22 años, 23 años, 24 años, 25 años y 26 años
		Carrera	Pregunta cerrada: Administración, Contaduría, Comercio, Informática y Mercadotecnia
		Impacto de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje	Pregunta cerrada: mucho, poco y nada
2	Herramientas web 2.0	Uso de Facebook durante el proceso educativo	Pregunta cerrada: siempre, a veces y Nunca
		Uso de Twitter durante el proceso educativo	Pregunta cerrada: siempre, a veces y Nunca
		Uso de Vídeos YouTube durante el proceso educativo	Pregunta cerrada: siempre, a veces y nunca
3	Aplicaciones web	Uso de la calculadora web durante el proceso educativo	Pregunta cerrada: siempre, a veces y nunca
		Uso del simulador web durante el proceso educativo	pregunta cerrada: siempre, a veces y nunca
		Uso de la aplicación en la nube durante el proceso educativo	Pregunta cerrada: siempre, a veces y nunca

Fuente: Elaboración propia.

La herramienta *RapidMiner* permite construir los modelos predictivos sobre el impacto de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje por medio de la técnica árbol de decisión (ver figura 1).

Figura 1. Uso de la herramienta *RapidMiner*



Fuente: Elaboración propia por medio de la herramienta *RapidMiner*.

Percepciones de los estudiantes sobre el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo por medio de la ciencia de datos

Ricardo Adán Salas-Rueda, Rodrigo David Salas-Rueda, José Adán Salas-Silis

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v10i1.2463>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

La figura 2 muestra la información utilizada para la construcción del Modelo predictivo 1 por medio de la herramienta *RapidMiner*.

Figura 2. Información para el Modelo predictivo 1

Row No.	Tecnología	Género	Edad	Carrera	Facebook
1	Poco	Hombre	19	Con	Nunca
2	Poco	Hombre	19	Com	Algunas veces
3	Mucho	Hombre	20	Com	Nunca
4	Poco	Hombre	19	Con	Siempre

Fuente: Elaboración propia por medio de la herramienta *RapidMiner*.

La figura 3 muestra la información utilizada para la construcción del Modelo predictivo 2 por medio de la herramienta *RapidMiner*.

Figura 3. Información para el Modelo predictivo 2

Row No.	Tecnología	Género	Edad	Carrera	Twitter
1	Poco	Hombre	19	Con	Nunca
2	Poco	Hombre	19	Com	Algunas veces
3	Mucho	Hombre	20	Com	Nunca
4	Poco	Hombre	19	Con	Nunca

Fuente: Elaboración propia por medio de la herramienta *RapidMiner*.

La figura 4 muestra la información utilizada para la construcción del Modelo predictivo 3 por medio de la herramienta *RapidMiner*.



Figura 4. Información para el Modelo predictivo 3

Row No.	Tecnología	Género	Edad	Carrera	Videos You...
1	Poco	Hombre	19	Con	Nunca
2	Poco	Hombre	19	Com	Algunas veces
3	Mucho	Hombre	20	Com	Algunas veces
4	Poco	Hombre	19	Con	Algunas veces

Fuente: Elaboración propia por medio de la herramienta *RapidMiner*

La figura 5 muestra la información utilizada para la construcción del Modelo predictivo 4 por medio de la herramienta *RapidMiner*.

Figura 5. Información para el Modelo predictivo 4

Row No.	Tecnología	Género	Edad	Carrera	Calculadora ...
1	Poco	Hombre	19	Con	Nunca
2	Poco	Hombre	19	Com	Nunca
3	Mucho	Hombre	20	Com	Nunca
4	Poco	Hombre	19	Con	Nunca

Fuente: Elaboración propia por medio de la herramienta *RapidMiner*.

La figura 6 muestra la información utilizada para la construcción del Modelo predictivo 5 por medio de la herramienta *RapidMiner*.

Figura 6. Información para el Modelo predictivo 5

Row No.	Tecnología	Género	Edad	Carrera	Simulador w...
1	Poco	Hombre	19	Con	Nunca
2	Poco	Hombre	19	Com	Nunca
3	Mucho	Hombre	20	Com	Nunca
4	Poco	Hombre	19	Con	Nunca

Fuente: Elaboración propia por medio de la herramienta *RapidMiner*.



La figura 7 muestra la información utilizada para la construcción del Modelo predictivo 6 por medio de la herramienta *RapidMiner*.

Figura 7. Información para el Modelo predictivo 6

Row No.	Tecnología	Género	Edad	Carrera	Aplicación e...
1	Poco	Hombre	19	Con	Algunas veces
2	Poco	Hombre	19	Com	Nunca
3	Mucho	Hombre	20	Com	Nunca
4	Poco	Hombre	19	Con	Siempre

Fuente: Elaboración propia por medio de la herramienta *RapidMiner*.

Por otro lado, las hipótesis sobre el uso de las herramientas 2.0 y las aplicaciones en *Internet* durante el proceso de enseñanza-aprendizaje son:

- Hipótesis 1 (H1): El uso de la red social *Facebook* influye positivamente el proceso de enseñanza-aprendizaje por medio de la tecnología.
- Hipótesis 2 (H2): El uso de la red social *Twitter* influye positivamente el proceso de enseñanza-aprendizaje por medio de la tecnología.
- Hipótesis 3 (H3): El uso de los videos *Youtube* influye positivamente el proceso de enseñanza-aprendizaje por medio de la tecnología.
- Hipótesis 4 (H4): El uso de la calculadora *web* influye positivamente el proceso de enseñanza-aprendizaje por medio de la tecnología.
- Hipótesis 5 (H5): El uso del simulador *web* influye positivamente el proceso de enseñanza-aprendizaje por medio de la tecnología.
- Hipótesis 6 (H6): El uso de la aplicación en la nube influye positivamente el proceso de enseñanza-aprendizaje por medio de la tecnología.

Percepciones de los estudiantes sobre el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo por medio de la ciencia de datos

Ricardo Adán Salas-Rueda, Rodrigo David Salas-Rueda, José Adán Salas-Silis

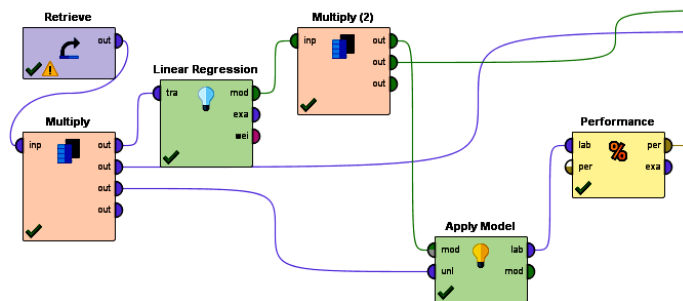
DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v10i1.2463>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

Para aceptar o rechazar las hipótesis, este estudio cuantitativo utiliza la herramienta *RapidMiner* para realizar el cálculo de la regresión lineal (ver figura 8).

Figura 8. Cálculo de la regresión lineal



Fuente: Elaboración propia por medio de la herramienta *RapidMiner*.

El instrumento de medición fue aplicado en una universidad mexicana durante el mes de febrero del 2018. Posteriormente, el estudio utilizó la información recopilada para identificar los modelos predictivos y calcular la regresión lineal por medio de la herramienta *RapidMiner*.

Resultados

La figura 9 muestra el Modelo predictivo 1 sobre el impacto de la tecnología en el proceso educativo, considerando el perfil del estudiante y el uso de la red social *Facebook*. Por ejemplo, si el alumno usa siempre la red social *Facebook* en el contexto educativo y estudia la carrera de Informática entonces el empleo de la tecnología favorece mucho el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por otro lado, si el alumno utiliza algunas veces la red social *Facebook* en el contexto educativo y estudia la carrera de Administración entonces el empleo de la tecnología favorece mucho el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Percepciones de los estudiantes sobre el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo por medio de la ciencia de datos

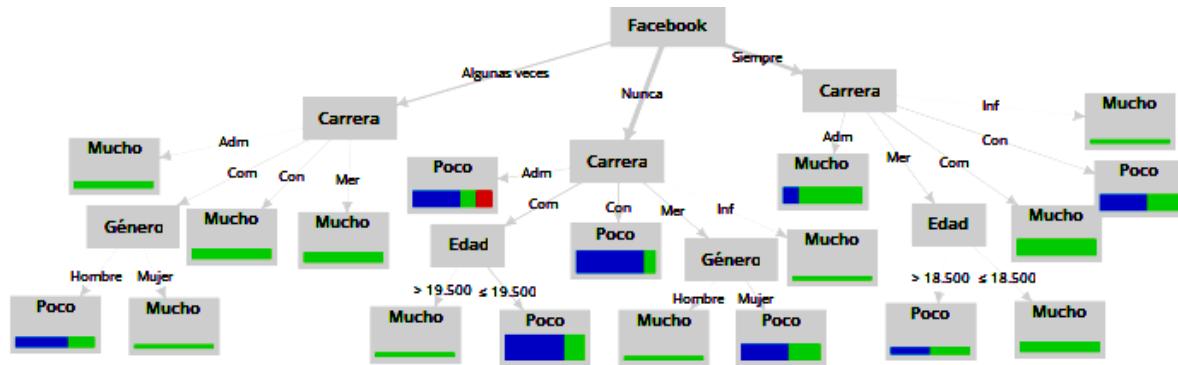
Ricardo Adán Salas-Rueda, Rodrigo David Salas-Rueda, José Adán Salas-Silis

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v10i1.2463>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

Figura 9. Modelo Predictivo 1 sobre el empleo de la tecnología



Fuente: Elaboración propia por medio de la herramienta *RapidMiner*.

La tabla 2 muestra las condiciones del Modelo 1 para predecir que el uso de la tecnología favorece mucho el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Tabla 2. Modelo predictivo 1.

No.	Condiciones				Resultado
	Uso de <i>Facebook</i> durante el contexto educativo	Carrera	Edad	Género	Impacto de la tecnología en el proceso educativo
1	Algunas veces	Administración	-	-	Mucho
2	Algunas veces	Comercio	-	Mujer	Mucho
3	Algunas veces	Contaduría	-	-	Mucho
4	Algunas veces	Mercadotecnia	-	-	Mucho
5	Nunca	Comercio	> 19,5 años	-	Mucho
6	Nunca	Informática	-	Hombre	Mucho
7	Siempre	Administración	-	-	Mucho
8	Siempre	Informática	-	-	Mucho
9	Siempre	Comercio	-	-	Mucho
10	Siempre	Mercadotecnia	> 18,5 años	-	Mucho

Fuente: Elaboración propia.

Percepciones de los estudiantes sobre el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo por medio de la ciencia de datos

Ricardo Adán Salas-Rueda, Rodrigo David Salas-Rueda, José Adán Salas-Silis

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v10i1.2463>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

La exactitud del Modelo predictivo 1 sobre el impacto de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje es de 80,33% (ver figura 10).

Figura 10. Exactitud del Modelo predictivo 1

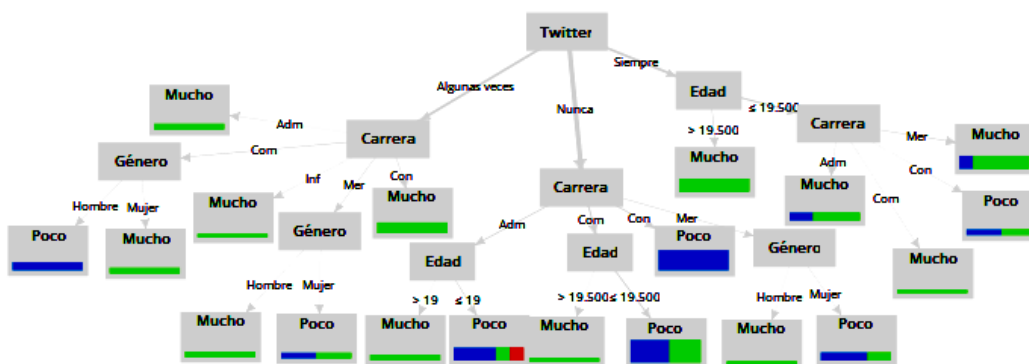
accuracy: 80.33%

	true Poco	true Mucho	true Nada	class precision
pred. Poco	24	10	1	68.57%
pred. Mucho	1	25	0	96.15%
pred. Nada	0	0	0	0.00%
class recall	96.00%	71.43%	0.00%	

Fuente: Elaboración propia por medio de la herramienta *RapidMiner*.

La figura 11 muestra el Modelo predictivo 2 sobre el impacto de la tecnología en el proceso educativo considerando el perfil del estudiante y el uso de las red social *Twitter*. Por ejemplo, si el alumno usa algunas veces la red social *Twitter* en el contexto educativo y estudia la carrera de Administración entonces la tecnología favorece mucho el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por otro lado, si el alumno usa siempre la red social *Twitter* en el contexto educativo y tiene una edad mayor a 19,5 años entonces la tecnología favorece mucho el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Figura 11. Modelo predictivo 2 sobre el empleo de la tecnología



Fuente: Elaboración propia por medio de la herramienta *RapidMiner*.

Percepciones de los estudiantes sobre el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo por medio de la ciencia de datos

Ricardo Adán Salas-Rueda, Rodrigo David Salas-Rueda, José Adán Salas-Silis

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v10i1.2463>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

La tabla 3 muestra las condiciones del Modelo 2 para predecir que el uso de la tecnología favorece mucho el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Tabla 3. Modelo predictivo 2

No.	Condiciones			Resultado
	Uso de <i>Twitter</i> durante el contexto educativo	Carrera	Edad	Impacto de la tecnología en el proceso educativo
1	Algunas veces	Administración	-	Mucho
2	Algunas veces	Comercio	-	Mucho
3	Algunas veces	Informática	-	Mucho
4	Algunas veces	Mercadotecnia	-	Mucho
5	Algunas veces	Contaduría	-	Mucho
6	Nunca	Administración	> 19 años	Mucho
7	Nunca	Comercio	≥ 19,5 años	Mucho
8	Siempre	-	> 19,5 años	Mucho
9	Siempre	Mercadotecnia	≤ 19,5 años	Mucho
10	Siempre	Administración	≤ 19,5 años	Mucho
11	Siempre	Comercio	≤ 19,5 años	Mucho

Fuente: Elaboración propia.

La exactitud del Modelo predictivo 2 sobre el impacto de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje es de 81,97% (ver figura 12).

Figura 12. Exactitud del Modelo predictivo 2

accuracy: 81.97%

	true Poco	true Mucho	true Nada	class precision
pred. Poco	23	8	1	71.88%
pred. Mucho	2	27	0	93.10%
pred. Nada	0	0	0	0.00%
class recall	92.00%	77.14%	0.00%	

Fuente: Elaboración propia por medio de la herramienta RapidMiner.

Percepciones de los estudiantes sobre el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo por medio de la ciencia de datos

Ricardo Adán Salas-Rueda, Rodrigo David Salas-Rueda, José Adán Salas-Silis

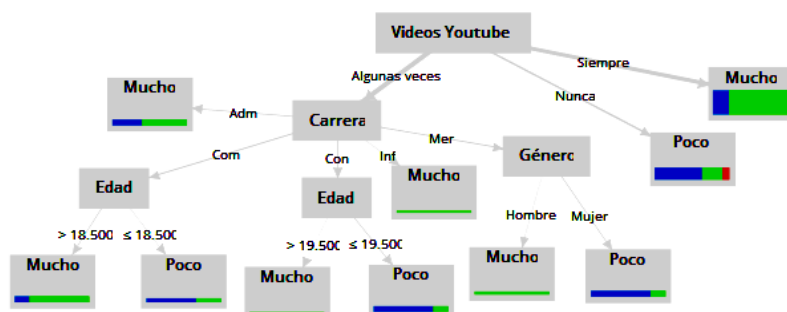
DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v10i1.2463>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

La figura 13 muestra el Modelo predictivo 3 sobre el impacto de la tecnología en el proceso educativo considerando el perfil del estudiante y el uso de los videos *Youtube*. Por ejemplo, si el alumno usa algunas veces los videos *Youtube* en el contexto educativo, su edad es mayor a los 18,50 años y estudia la carrera de Comercio entonces la tecnología favorece mucho el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por otro lado, si el alumno usa siempre los videos *Youtube* en el contexto educativo entonces la tecnología favorece mucho el proceso enseñanza-aprendizaje.

Figura 13. Modelo Predictivo 3 sobre el empleo de la tecnología



Fuente: Elaboración propia por medio de la herramienta RapidMiner.

La tabla 4 muestra las condiciones del Modelo 3 para predecir que el uso de la tecnología favorece mucho el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Tabla 4. Modelo predictivo 3

No.	Condiciones				Resultado
	Uso de videos Youtube durante el contexto educativo	Carrera	Edad	Género	Impacto de la tecnología en el proceso educativo
1	Algunas veces	Administración	-	-	Mucho
2	Algunas veces	Comercio	> 18,5 años	-	Mucho
3	Algunas veces	Contaduría	> 19,5 años	-	Mucho
4	Algunas veces	Informática	-	-	Mucho
5	Algunas veces	Mercadotecnia	-	Hombre	Mucho
6	Siempre	-	-	-	Mucho

Fuente: Elaboración propia.

Percepciones de los estudiantes sobre el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo por medio de la ciencia de datos

Ricardo Adán Salas-Rueda, Rodrigo David Salas-Rueda, José Adán Salas-Silis

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v10i1.2463>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

La exactitud del Modelo predictivo 3 sobre el impacto de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje es de 75,41% (ver figura 14).

Figura 14. Exactitud del Modelo predictivo 3

accuracy: 75.41%

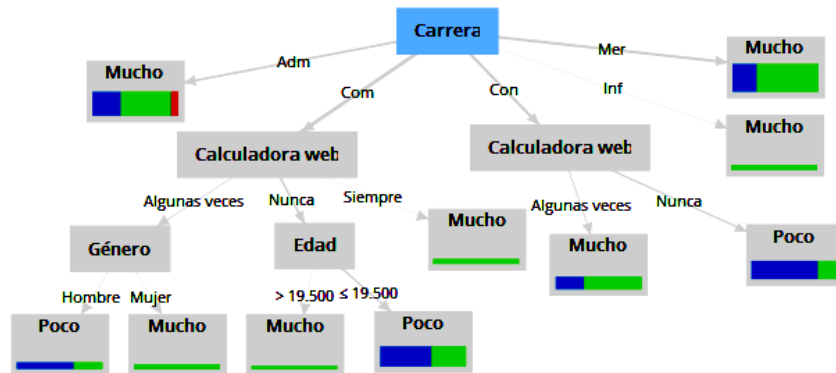
	true Poco	true Mucho	true Nada	class precision
pred. Poco	17	6	1	70.83%
pred. Mucho	8	29	0	78.38%
pred. Nada	0	0	0	0.00%
class recall	68.00%	82.86%	0.00%	

Fuente: Elaboración propia por medio de la herramienta *RapidMiner*.

La figura 15 muestra el Modelo predictivo 4 sobre el impacto de la tecnología en el proceso educativo, considerando el perfil del estudiante y el uso de la calculadora *web*. Por ejemplo, si el estudiante usa siempre la calculadora *web* en el contexto educativo y estudia la carrera de Comercio entonces la tecnología favorece mucho el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por otro lado, si el estudiante usa algunas veces la calculadora *web* en el contexto educativo y estudia la carrera de Contaduría entonces la tecnología favorece mucho el proceso de enseñanza-aprendizaje.



Figura 15. Modelo Predictivo 4 sobre el empleo de la tecnología



Fuente: Elaboración propia por medio de la herramienta *RapidMiner*.

La tabla 5 muestra las condiciones del Modelo 4 para predecir que el uso de la tecnología favorece mucho el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Tabla 5. Modelo predictivo 4

No.	Condiciones				Resultado
	Uso de la calculadora web durante el contexto educativo	Carrera	Edad	Género	Impacto de la tecnología en el proceso educativo
1	Algunas veces	Comercio	-	Mujer	Mucho
2	Nunca	Comercio	> 19,5 años	-	Mucho
3	Algunas veces	Contaduría	-	-	Mucho
4	Siempre	-	-	-	Mucho

Fuente: Elaboración propia.

La exactitud del Modelo predictivo 4 sobre el impacto de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje es de 70,49% (ver figura 16).

Percepciones de los estudiantes sobre el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo por medio de la ciencia de datos

Ricardo Adán Salas-Rueda, Rodrigo David Salas-Rueda, José Adán Salas-Silis

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v10i1.2463>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

Figura 16. Exactitud del Modelo predictivo 4

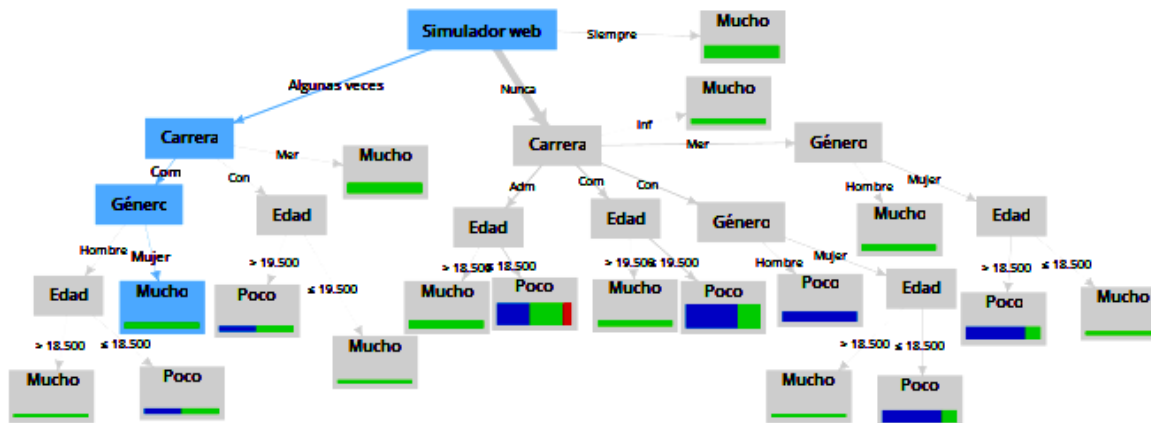
accuracy: 70.49%

	true Poco	true Mucho	true Nada	class precision
pred. Poco	15	7	0	68.18%
pred. Mucho	10	28	1	71.79%
pred. Nada	0	0	0	0.00%
class recall	60.00%	80.00%	0.00%	

Fuente: Elaboración propia por medio de la herramienta RapidMiner.

La figura 17 muestra el Modelo predictivo 5 sobre el impacto de la tecnología en el proceso educativo, considerando el perfil del estudiante y el uso del simulador *web*. Por ejemplo, si el alumno usa algunas veces el simulador *web* en el contexto educativo, estudia la carrera de Contaduría y cuenta con una edad menor e igual a 19,5 años entonces la tecnología favorece mucho el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por otro lado, si el alumno usa siempre el simulador *web* en el contexto educativo, entonces la tecnología favorece mucho el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Figura 17. Modelo Predictivo 5 sobre el empleo de la tecnología



Fuente: Elaboración propia por medio de la herramienta *RapidMiner*.

Percepciones de los estudiantes sobre el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo por medio de la ciencia de datos

Ricardo Adán Salas-Rueda, Rodrigo David Salas-Rueda, José Adán Salas-Silis

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v10i1.2463>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

Asimismo, si el alumno nunca usa el simulador *web* en el contexto educativo, estudia la carrera de Administración y tiene una edad menor e igual a 18,5 años, entonces la tecnología favorece poco el proceso de enseñanza-aprendizaje. La Tabla 6 muestra las condiciones del Modelo 5 para predecir que el uso de la tecnología favorece mucho el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Tabla 6. Modelo predictivo 5.

No.	Condiciones				Resultado
	Uso del simulador <i>web</i> durante el contexto educativo	Carrera	Edad	Género	Impacto de la tecnología en el proceso educativo
1	Algunas veces	Comercio	> 18,5 años	Hombre	Mucho
2	Algunas veces	Comercio	-	Mujer	Mucho
3	Algunas veces	Contaduría	≤ 19,5 años	-	Mucho
4	Algunas veces	Mercadotecnia	-	-	Mucho
5	Nunca	Administración	> 18,5 años	-	Mucho
6	Nunca	Comercio	> 19,5 años	-	Mucho
7	Nunca	Contaduría	> 18,5 años	Mujer	Mucho
8	Nunca	Informática	-	-	Mucho
9	Nunca	Mercadotecnia	-	Hombre	Mucho
10	Nunca	Mercadotecnia	≤ 18,5 años	Mujer	Mucho
11	Siempre	-	-	-	Mucho

Fuente: Elaboración propia.

La exactitud del Modelo 5 predictivo sobre el impacto de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje es de 80,33% (ver figura 18).

Figura 18. Exactitud del Modelo predictivo 5

accuracy: 80.33%

	true Poco	true Mucho	true Nada	class precision
pred. Poco	25	11	1	67.57%
pred. Mucho	0	24	0	100.00%
pred. Nada	0	0	0	0.00%
class recall	100.00%	68.57%	0.00%	

Fuente: Elaboración propia por medio de la herramienta *RapidMiner*.

Percepciones de los estudiantes sobre el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo por medio de la ciencia de datos

Ricardo Adán Salas-Rueda, Rodrigo David Salas-Rueda, José Adán Salas-Silis

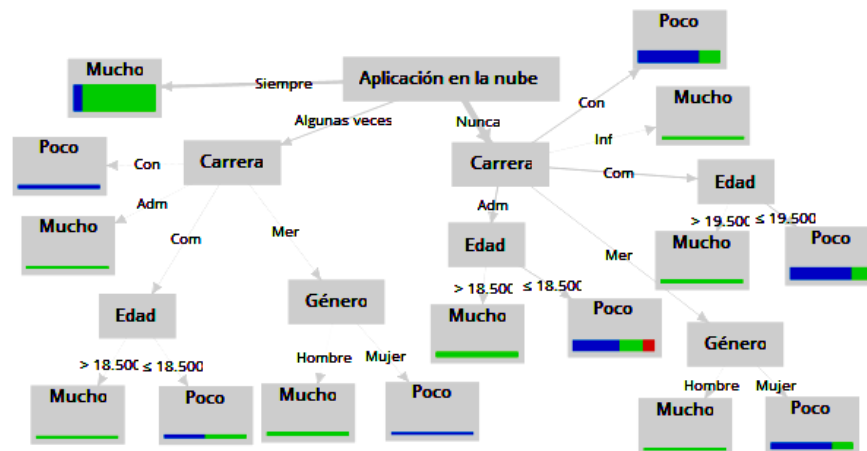
DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v10i1.2463>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

La Figura 19 muestra el Modelo predictivo 6 sobre el impacto de la tecnología en el proceso educativo, considerando el perfil del estudiante y el uso de la aplicación en la nube. Por ejemplo, si el estudiante usa algunas veces la aplicación en la nube en el contexto educativo y estudia la carrera de Administración, entonces la tecnología facilita mucho el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por otro lado, si el estudiante usa siempre la aplicación en la nube en el contexto educativo entonces la tecnología facilita mucho el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Figura 19. Modelo Predictivo 6 sobre el empleo de la tecnología.



Fuente: Elaboración propia por medio de la herramienta *RapidMiner*.

Asimismo, si el estudiante nunca usa la aplicación en la nube en el contexto educativo y estudia la carrera de Contaduría entonces la tecnología facilita poco el proceso de enseñanza-aprendizaje. La tabla 7 muestra las condiciones del Modelo 6 para predecir que el uso de la tecnología favorece mucho el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Percepciones de los estudiantes sobre el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo por medio de la ciencia de datos

Ricardo Adán Salas-Rueda, Rodrigo David Salas-Rueda, José Adán Salas-Silis

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v10i1.2463>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

Tabla 7. Modelo predictivo 6

No.	Condiciones				Resultado
	Uso de la aplicación en la nube durante el contexto educativo	Carrera	Edad	Género	Impacto de la tecnología en el proceso educativo
1	Siempre	-	-	-	Mucho
2	Algunas veces	Administración	-	-	Mucho
3	Algunas veces	Comercio	> 18,5 años	-	Mucho
4	Algunas veces	Mercadotecnia	-	Hombre	Mucho
5	Nunca	Informática	-	-	Mucho
6	Nunca	Comercio	> 19,5 años	-	Mucho
7	Nunca	Mercadotecnia	-	Hombre	Mucho

Fuente: Elaboración propia.

La exactitud del Modelo predictivo 6 sobre el impacto de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje es de 81,97% (ver figura 20).

Figura 20. Exactitud del Modelo predictivo 6

accuracy: 81.97%

	true Poco	true Mucho	true Nada	class precision
pred. Poco	23	8	1	71.88%
pred. Mucho	2	27	0	93.10%
pred. Nada	0	0	0	0.00%
class recall	92.00%	77.14%	0.00%	

Fuente: Elaboración propia por medio de la herramienta *RapidMiner*.

Los resultados de la regresión lineal indican que todas las hipótesis de investigación son aceptadas (ver tabla 8). Por consiguiente, el uso de las herramientas 2.0 (*Facebook*, *Twitter* y videos *Youtube*) y las aplicaciones *web* (calculadora *web*, simulador *web* y aplicación en la nube) influyen positivamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje por medio de la tecnología.

Percepciones de los estudiantes sobre el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo por medio de la ciencia de datos

Ricardo Adán Salas-Rueda, Rodrigo David Salas-Rueda, José Adán Salas-Silis

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v10i1.2463>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

Tabla 8. Resultados de la regresión lineal

No.	Hipótesis	Valor de la regresión lineal	Conclusión
1	H1: Facebook → Proceso de enseñanza-aprendizaje por medio de la tecnología	0,2469	Aceptada
2	H2: Twitter → Proceso de enseñanza-aprendizaje por medio de la tecnología	0,2663	Aceptada
3	H3: Videos YouTube → Proceso de enseñanza-aprendizaje por medio de la tecnología	0,2943	Aceptada
4	H4: Calculadora web → Proceso de enseñanza-aprendizaje por medio de la tecnología	0,2077	Aceptada
5	H5: Simulador web → Proceso de enseñanza-aprendizaje por medio de la tecnología	0,3215	Aceptada
6	H6: Aplicación en la nube → Proceso de enseñanza-aprendizaje por medio de la tecnología	0,2493	Aceptada

Fuente: Elaboración propia.

Discusión

La investigación confirma las ideas de diversos autores (p.ej., Chipere, 2017; Salas, Vázquez y Lugo, 2016; Wang, Cheng, Chen, Mercer y Kirschner, 2017) sobre la importancia de la tecnología para lograr un ambiente favorable en el contexto educativo.

Los resultados de la regresión lineal indican que *Facebook* (0,2469), *Twitter* (0,2663), los videos *Youtube* (0,2943), la calculadora *web* (0,2077), el simulador *web* (0,3215) y la aplicación en la nube (0,2493) influyen positivamente el proceso de enseñanza-aprendizaje. Cabe mencionar que los valores obtenidos son superiores al 0,2076. De hecho, el simulador *web* es la aplicación tecnológica que más influye en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En particular, este estudio cuantitativo identificó diversos modelos predictivos relacionados con el impacto de la tecnología (mucho, poco y nada) en el proceso de enseñanza-aprendizaje, considerando las características. Las habilidades digitales de los alumnos

Percepciones de los estudiantes sobre el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo por medio de la ciencia de datos

Ricardo Adán Salas-Rueda, Rodrigo David Salas-Rueda, José Adán Salas-Silis

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v10i1.2463>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

analizadas son el empleo de la red social *Facebook* (Modelo predictivo 1), la red social *Twitter* (Modelo predictivo 2), los videos *Youtube* (Modelo predictivo 3), la calculadora *web* (Modelo predictivo 4), el simulador web (Modelo predictivo 5) y la aplicación en la nube (Modelo predictivo 6).

En el modelo predictivo 1, si el alumno usa siempre la red social *Facebook* en el contexto educativo y estudia la carrera de Informática entonces el empleo de la tecnología favorece mucho el proceso de enseñanza-aprendizaje. En el modelo predictivo 2, si el alumno usa algunas veces la red social *Twitter* en el contexto educativo y estudia la carrera Administración entonces la tecnología favorece mucho el proceso de enseñanza-aprendizaje. En el modelo predictivo 3, si el alumno usa algunas veces los videos *Youtube* en el contexto educativo, tiene una edad mayor a 18,50 años y estudia la carrera de Comercio entonces la tecnología favorece mucho el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por otra parte, en el modelo predictivo 4, si el estudiante usa siempre la calculadora *web* en el contexto educativo y estudia la carrera de Comercio entonces la tecnología favorece mucho el proceso de enseñanza-aprendizaje. En el modelo predictivo 5, si el alumno usa algunas veces el simulador web en el contexto educativo, estudia la carrera de Contaduría y cuenta con edad menor e igual a 19,5 años entonces la tecnología favorece mucho el proceso de enseñanza-aprendizaje. En el modelo predictivo 6, si el estudiante usa algunas veces la aplicación en la nube en el contexto educativo y estudia la carrera de Administración entonces la tecnología facilita mucho el proceso de enseñanza-aprendizaje.

De hecho, el estudio identificó que el uso de las herramientas 2.0 y las aplicaciones en *Internet* tienen un papel primordial para crear un ambiente favorable para la enseñanza y el aprendizaje. Cabe mencionar que en todos los modelos predictivos existe al menos una

Percepciones de los estudiantes sobre el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo por medio de la ciencia de datos

Ricardo Adán Salas-Rueda, Rodrigo David Salas-Rueda, José Adán Salas-Silis

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v10i1.2463>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

trayectoria que facilita mucho el proceso educativo debido a que el estudiante siempre usa *Facebook*, *Twitter*, videos *Youtube*, calculadora *web*, simulador *web* y aplicación en la nube:

- Condiciones relacionadas con la red social *Facebook*: carrera de Mercadotecnia y edad menor e igual a 18,5 años.
- Condiciones relacionadas con la red social *Twitter*: carrera de Administración y edad menor e igual a 19,5 años.
- Condiciones relacionadas con los videos *Youtube*: cualquier edad, carrera y género.
- Condiciones relacionadas con la calculadora *web*: carrera de Contaduría.
- Condiciones relacionadas con el simulador *web*: cualquier edad, carrera y género.
- Condiciones relacionadas con la aplicación en la nube: cualquier edad, carrera y género.

Los modelos predictivos 1 (red social *Facebook*), 2 (red social *Twitter*), 5 (simulador *web*) y 6 (aplicación en la nube) tiene una exactitud superior a 80,00%. Por otro lado, los modelos predictivos 3 (videos *You Tube*) y 4 (calculadora *web*) presentan una exactitud superior a 70,00%.

Los avances relacionados con las tecnologías de la información y la comunicación están provocando que las instituciones educativas mejoren la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje (Findik, Alkis y Ozkan, 2018; Hirata, 2018; Kariippanon, Cliff, Lancaster, Okely y Parrish, 2018; Salas, 2016).

Por último, la ciencia de datos es una herramienta ideal para determinar los criterios predictivos asociadas con el uso de la tecnología en el campo educativo. En particular, la técnica árbol de decisión determinó las condiciones sobre el uso de las herramientas web 2.0

Percepciones de los estudiantes sobre el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo por medio de la ciencia de datos

Ricardo Adán Salas-Rueda, Rodrigo David Salas-Rueda, José Adán Salas-Silis

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v10i1.2463>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

(*Facebook, Twitter y videos Youtube*) y las aplicaciones en *Internet* (calculadora *web*, simulador *web* y aplicación en la nube) en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Conclusión

La ciencia de datos permite la construcción de diversos modelos predictivos sobre el impacto de la tecnología en el campo educativo por medio de la minería de datos. En particular, la técnica árbol de decisión identificó las condiciones que favorecen el proceso de enseñanza-aprendizaje, considerando las características (género, edad y carrera), el empleo de las herramientas web 2.0 (*Facebook, Twitter y videos Youtube*) y el uso aplicaciones en *Internet* (calculadora *web*, simulador *web* y aplicación en la nube).

Asimismo, los resultados de la regresión lineal indican que el uso de las herramientas 2.0 (*Facebook, Twitter y videos Youtube*) y las aplicaciones en *Internet* (calculadora *web*, simulador *web* y aplicación en la nube) influyen positivamente el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por consiguiente, los docentes cuentan con la oportunidad de innovar las actividades escolares por medio de la tecnología.

Las limitaciones del estudio están relacionadas con el número de alumnos (61 individuos) y el análisis sobre el uso de las herramientas 2.0 (*Facebook, Twitter y videos Youtube*) y las aplicaciones en *Internet* (calculadora *web*, simulador *web* y aplicación en la nube). Por consiguiente, las investigaciones futuras pueden emplear una muestra más representativa y analizar otras herramientas tecnológicas y de comunicación (p.ej., las aplicaciones en tercera dimensión, los juegos en la web, *Google Drive, DropBox, Podcats, Blog y Wiki*).

Asimismo, esta investigación recomienda la herramienta *RapidMiner* para la creación de los modelos predictivos sobre el uso de la tecnología en el campo educativo. De hecho, la

Percepciones de los estudiantes sobre el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo por medio de la ciencia de datos

Ricardo Adán Salas-Rueda, Rodrigo David Salas-Rueda, José Adán Salas-Silis

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v10i1.2463>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

técnica árbol de decisión facilita el identificar las condiciones que favorecen el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En conclusión, las tecnologías de la información y la comunicación permiten construir espacios innovadores y creativos para el contexto educativo. En particular, el uso de las herramientas 2.0 (*Facebook, Twitter* y videos *Youtube*) y las aplicaciones en *Internet* (calculadora *web*, simulador *web* y aplicación en la nube) mejoran las condiciones de enseñanza-aprendizaje en el siglo XXI.

Referencias

- Benaida, M. y Namoun, A. (2018). An Exploratory Study of the Factors Affecting the Perceived Usability of Algerian Educational Websites. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 17(2), 1-12.
- Bidarra, J. y Rusman, E. (2017). Towards a pedagogical model for science education: bridging educational contexts through a blended learning approach. *Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning*, 32(1), 6-20.
- Cárdenas-Fuente, J. A. (2018). Estrategias de capacitación utilizadas en las principales universidades con oferta de programas en línea de Monterrey. En F. Santillán Campos, *Docencia e investigación, mecanismos de reflexión y cambio en Latinoamérica* (pp. 206-212). Ciudad de México: Cened.
- Cheng, G. (2017). The impact of online automated feedback on students' reflective journal writing in an EFL course. *The Internet and Higher Education*, 34, 18-27.
- Chipere, N. (2017). A framework for developing sustainable e-learning programmes. *Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning*, 32(1), 36-55.
- Cutrerá, G. (2018). Estrategias discursivas y simuladores como recurso didáctico: estudio de caso durante la residencia en el aula de físico-química. En F. Santillán Campos, *Docencia e investigación, mecanismos de reflexión y cambio en Latinoamérica* (pp. 60-71). Ciudad de México: Cened.

Percepciones de los estudiantes sobre el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo por medio de la ciencia de datos

Ricardo Adán Salas-Rueda, Rodrigo David Salas-Rueda, José Adán Salas-Silis

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v10i1.2463>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

- Findik-Coskuncay, D., Alkis, N. y Ozkan-Yildirim, S. (2018). A Structural Model for Students' Adoption of Learning Management Systems: An Empirical Investigation in the Higher Education Context. *Educational Technology & Society*, 21 (2), 13-27.
- Henriksen, D., Mishra, P. y Fisser, P. (2016). Infusing Creativity and Technology in 21st Century Education: A Systemic View for Change. *Educational Technology & Society*, 19 (3), 27-37.
- Hirata, Y. (2018). E-learning courseware for language education in Japan: its application and student perceptions. *Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning*, 33(2), 83-98.
- Kariippanon, K. E., Cliff, D. P., Lancaster, S. L., Okely, A. D. y Parrish, A. M. (2018). Perceived interplay between flexible learning spaces and teaching, learning and student wellbeing. *Learning Environments Research*, 21(3), 301-320.
- Kou, R. B., Fraser, B. J., Maynard, N. y Tade, M. (2018). Evaluation of engineering and technology activities in primary schools in terms of learning environment, attitudes and understanding. *Learning Environments Research*, 21(2), 285-300.
- Lee, D. Y. y Lehto, M. R. (2013). User acceptance of YouTube for procedural learning: An extension of the Technology Acceptance Model. *Computers & Education*, 61, 193-208.
- Murphy, C. A. y Stewart, J. C. (2017). On-campus students taking online courses: Factors associated with unsuccessful course completion. *The Internet and Higher Education*, 34, 1-9.
- Ouyang, F. y Scharber, C. (2017). The influences of an experienced instructor's discussion design and facilitation on an online learning community development: A social network analysis study. *The Internet and Higher Education*, 35, 34-47.
- Paepe, L., Zhu, C. y Depryck, K. (2018). Online Dutch L2 learning in adult education: educators' and providers' viewpoints on needs, advantages and disadvantages. *Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning*, 33(1), 18-33.
- Pérez-Cortés, M., Morales-Vega, K. A., Aparicio-Ávila, C. y Menchaca-Alba, N. G. (2018). La capacitación de docentes universitarios en herramientas digitales para educación. En F. Santillán Campos, *Docencia e investigación, mecanismos de reflexión y cambio en Latinoamérica* (pp. 50-59). Ciudad de México: Cenid.

Percepciones de los estudiantes sobre el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo por medio de la ciencia de datos

Ricardo Adán Salas-Rueda, Rodrigo David Salas-Rueda, José Adán Salas-Silis

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v10i1.2463>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

- Rap, S. y Blonder, R. (2017). Thou shall not try to speak in the Facebook language: Students' perspectives regarding using Facebook for chemistry learning. *Computers & Education*, 114, 69-78.
- Rodríguez-Luna, V., Ramírez-Ramírez, V., Guevara-Bazán, I. y Mata-Martínez, K. (2018). La tecnología y el estudiante de lenguas. En F. Santillán Campos, *Docencia e investigación, mecanismos de reflexión y cambio en Latinoamérica* (pp. 175-185). Ciudad de México: Cenid.
- Salas-Rueda, R. A. (2016). *Diseño y análisis de un sistema web educativo considerando los estilos de aprendizaje*. España: 3Ciencias.
- Salas-Rueda, R. A. (2018). Uso del modelo TPACK como herramienta de innovación para el proceso de enseñanza-aprendizaje en matemáticas. *Perspectiva educacional*, 57(2), 3-26.
- Salas-Rueda, R. A., Lugo-García, J. L. y Ruiz-Silva, H. F. (2017). Perspectivas de los estudiantes sobre el uso de redes sociales en el proceso educativo superior. *Vivat academia*, 139, 53-66.
- Salas-Rueda, R. A. y Salas-Silis, J. A. (2018). Simulador Logic.ly ¿Herramienta tecnológica para facilitar el proceso enseñanza-aprendizaje sobre las Matemáticas? *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 5(3), 1-25.
- Salas-Rueda, R. A., Salas-Rueda, E. P., Salas-Rueda, R. D. y Vargas-Pérez, Y. M. (2019). Análisis de la Aplicación Web Para la Estimación Puntual por medio de la Ciencia de Datos. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 6(2), 1-25
- Salas-Rueda, R. A. y Vázquez-Estupiñán, J. J. (2017). Innovación en el proceso educativo superior a través del servicio en la nube erpag. *Revista electrónica calidad en la educación superior*, 8(2), 62-86.
- Salas-Rueda, R. A., Vázquez-Estupiñán, J. J. y Lugo-García, J. L. (2016). Uso del avatar en el proceso de enseñanza aprendizaje sobre las aplicaciones de las derivadas. *Revista de Comunicación de la SEECI*, 39,71-84.
- Saurabh, S. y Gautam, S. (2019). Modelling and statistical analysis of YouTube's educational videos: A channel Owner's perspective. *Computers & Education*, 128, 145-158.

Percepciones de los estudiantes sobre el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo por medio de la ciencia de datos

Ricardo Adán Salas-Rueda, Rodrigo David Salas-Rueda, José Adán Salas-Silis

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v10i1.2463>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

- Takaci, D., Stankov, G. y Milanovic, I. (2015). Efficiency of learning environment using GeoGebra when calculus contents are learned in collaborative groups. *Computers & Education*, 82, 421-431.
- Tondeur, J., Forkosh-Baruch, A., Prestridge, S., Albion, P. y Edirisinghe, S. (2016). Responding to Challenges in Teacher Professional Development for ICT Integration in Education. *Educational Technology & Society*, 19 (3), 110-120.
- Wang, M., Cheng, B., Chen, J., Mercer, N. y Kirschner, P. A. (2017). The use of web-based collaborative concept mapping to support group learning and interaction in an online environment. *The Internet and Higher Education*, 34, 28-40.
- Yang, E. F., Chang, B., Cheng, H. N. y Chan, T. W. (2016). Improving Pupils' Mathematical Communication Abilities Through Computer-Supported Reciprocal Peer Tutoring. *Educational Technology & Society*, 19 (3), 157-169.

Percepciones de los estudiantes sobre el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo por medio de la ciencia de datos

Ricardo Adán Salas-Rueda, Rodrigo David Salas-Rueda, José Adán Salas-Silis

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v10i1.2463>



Artículo protegido por licencia Creative Commons