



tic

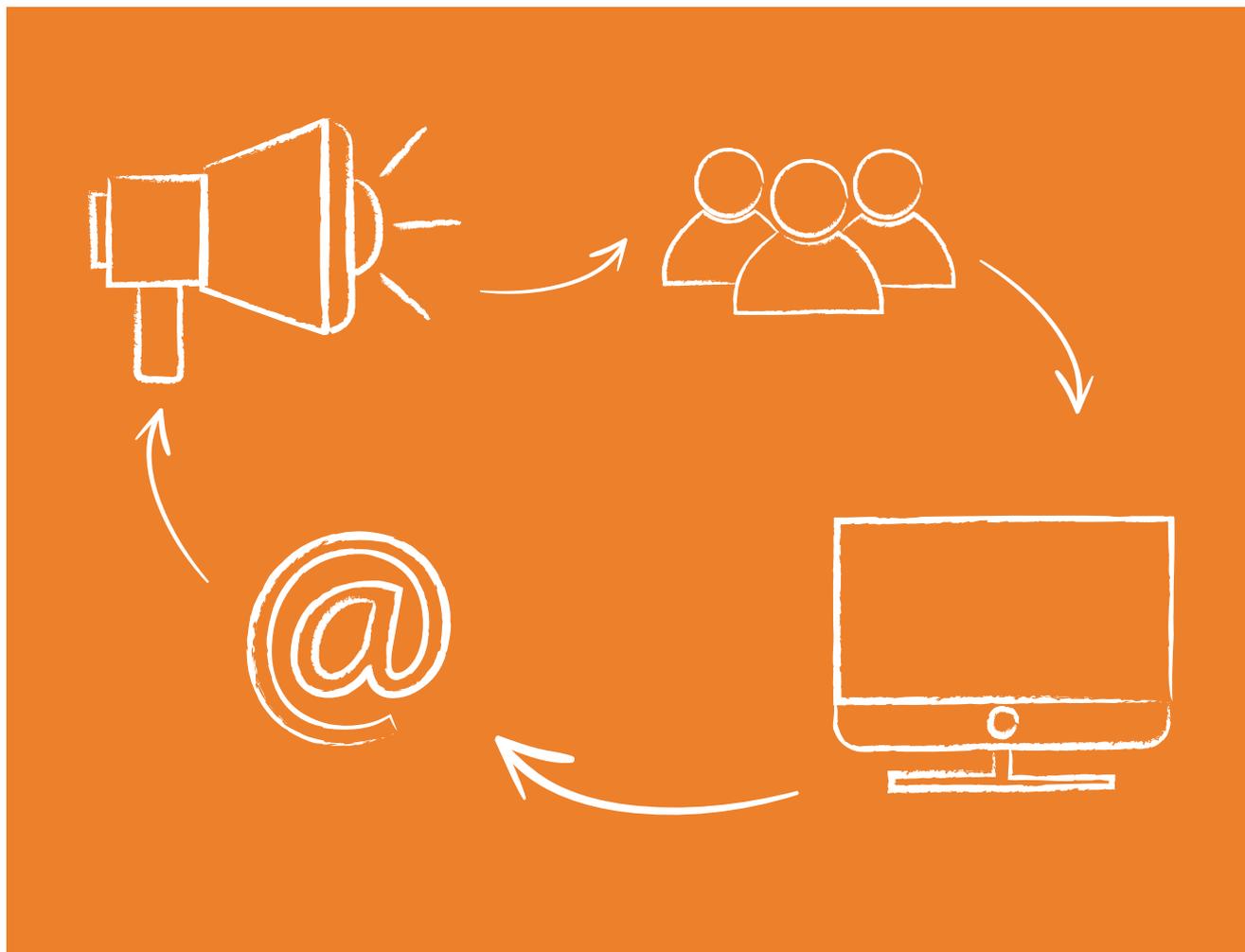
Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC

Ed. 28_Vol.8_nº1

Marzo_Junio_19

Publicación trimestral

ISSN: 2254-6529



3C TIC. Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC.

Periodicidad trimestral. *Quarterly periodicity.*

Edición 28. Volumen 8, Número 1 (Marzo - Junio '19). *Edition 28. Volume 8, Issue 1 (March - June '19).*

Tirada nacional e internacional. *National and internacional circulation.*

Artículos revisados por el método de evaluación de pares de doble ciego. *Articles reviewed by the double blind peer evaluation method.*

ISSN: 2254-6529

Nº de Depósito Legal: A 268 – 2012

DOI: <http://dx.doi.org/10.17993/3ctic.2019.81>

Edita:

Área de Innovación y Desarrollo, S.L.

C/ Els Alzamora 17, Alcoy, Alicante (España)

Tel: 965030572

Contacto: María J. Vilaplana Aparicio

info@3ciencias.com _ www.3ciencias.com



Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción total o parcial de los artículos citando la fuente y el autor. *This publication may be reproduced by mentioning the source and the authors.*

Copyright © Área de Innovación y Desarrollo, S.L.



CONSEJO EDITORIAL

Director

Víctor Gisbert Soler

Editores adjuntos

María J. Vilaplana Aparicio

Maria Vela Garcia

Editores asociados

David Juárez Varón

F. Javier Cárcel Carrasco

CONSEJO DE REDACCIÓN

Dr. David Juárez Varón. *Universidad Politécnica de Valencia (España)*

Dr. Martín León Santiesteban. *Universidad Autónoma de Occidente (México)*

Dr. F. Javier Cárcel Carrasco. *Universidad Politécnica de Valencia (España)*

Dr. Alberto Rodríguez Rodríguez. *Universidad Estatal del Sur de Manabí (Ecuador)*

CONSEJO ASESOR

Dra. Ana Isabel Pérez Molina. *Universidad Politécnica de Valencia (España)*

Dr. Julio C. Pino Tarragó. *Universidad Estatal del Sur de Manabí (Ecuador)*

Dr. Jorge Francisco Bernal Peralta. *Universidad de Tarapacá (Chile)*

Dr. Roberth O. Zambrano Santos. *Instituto Tecnológico Superior de Portoviejo (Ecuador)*

Dr. Sebastián Sánchez Castillo. *Universidad de Valencia (España)*

Dra. Sonia P. Ubillús Saltos. *Instituto Tecnológico Superior de Portoviejo (Ecuador)*

Dr. Jorge Alejandro Silva Rodríguez de San Miguel. *Instituto Politécnico Nacional (México)*

CONSEJO CIENTÍFICO TÉCNICO

Área textil	Dr. Josep Valldeperas Morell <i>Universidad Politécnica de Cataluña (España)</i>
Área financiera	Dr. Juan Ángel Lafuente Luengo <i>Universidad Jaume I (España)</i>
Organización de empresas y RRHH	Dr. Francisco Llopis Vañó <i>Universidad de Alicante (España)</i>
Estadística; Investigación operativa	Dra. Elena Pérez Bernabeu <i>Universidad Politécnica de Valencia (España)</i>
Economía y empresariales	Dr. José Joaquín García Gómez <i>Universidad de Almería (España)</i>
Sociología y Ciencias Políticas	Dr. Rodrigo Martínez Béjar <i>Universidad de Murcia (España)</i>
Derecho	Dra. María del Carmen Pastor Sempere <i>Universidad de Alicante (España)</i>
Ingeniería y Tecnología	Dr. David Juárez Varón <i>Universidad Politécnica de Valencia (España)</i>
Tecnologías de la Información y la Comunicación	Dr. Manuel Llorca Alcón <i>Universidad Politécnica de Valencia (España)</i>
Ciencias de la salud	Dra. Mar Arlandis Domingo <i>Hospital San Juan de Alicante (España)</i>

OBJETIVO EDITORIAL

La Editorial científica 3Ciencias pretende transmitir a la sociedad ideas y proyectos innovadores, plasmados, o bien en artículos originales sometidos a revisión por expertos, o bien en los libros publicados con la más alta calidad científica y técnica.

NUESTRO PÚBLICO

- Personal investigador.
- Doctorandos.
- Profesores de universidad.
- Oficinas de transferencia de resultados de investigación (OTRI).
- Empresas que desarrollan labor investigadora y quieran publicar alguno de sus estudios.

COBERTURA TEMÁTICA

3C TIC es una revista de carácter científico-social en la que se difunden trabajos originales que tratan sobre la aplicación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y las Telecomunicaciones a la Sociedad, la Educación y la Gestión Empresarial.

INFORMACIÓN PARA AUTORES

Toda la información sobre el envío de originales se puede encontrar en el siguiente enlace:
<http://www.3ciencias.com/normas-de-publicacion/instrucciones-para-el-envio-de-articulos/>

PUBLISHING GOAL

3C Ciencias wants to transmit to society innovative projects and ideas. This goal is reached through the publication of original articles which are subject to peer review or through the publication of scientific books.

OUR TARGET

- Research staff.
- PhD students.
- Professors.
- Research Results Transfer Office.
- Companies that develop research and want to publish some of their works.

THEMATIC COVERAGE

3C TIC is a scientific-social journal that spreads original works related with the application of Information and Communication Technologies (ICT) and Telecommunications to Society, Education and Business Management.

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

All information about sending originals can be found at the following link:

<https://www.3ciencias.com/en/regulations/instructions/>

INDIZADO POR INDEXED BY

Plataforma de evaluación de revistas



Bases de datos internacionales selectivas



Directorios selectivos

The logo for latindex, featuring the word "latindex" in a red serif font. The letter "i" is stylized with a vertical orange bar through its center.

Hemerotecas selectivas

 DialnetThe logo for Dialnet, consisting of a red square icon with a white circle and a dot inside, followed by the word "Dialnet" in a black sans-serif font.

Buscadores de literatura científica en acceso abierto

 **DULCINEA**The logo for DULCINEA, featuring a green stylized swirl icon to the left of the word "DULCINEA" in a bold, orange, sans-serif font.

/SUMARIO/

Un modelo para medir el comportamiento en la aceptación tecnológica del servicio de internet en hoteles peruanos basado en utaut2. Caso ‘casa andina’

A model to measure the behavior in the technological acceptance of internet service in peruvian hotels based on utaut2. ‘Casa andina’ case

Cristhian Quicaño Arones, Cayo León Fernández y Arturo Moquillaza Vizarreta

12

Desarrollo de una aplicación para dispositivos móviles destinada a geometría (Matemáticas II)

Development of an application about geometry (Mathematics II) for mobile phones

Michael Soler Beatty y Gil Lorenzo Valentín

36

Un ejemplo de la aplicación de las tics a la investigación de la Historia del Arte: herramientas digitales de análisis textual

An example of the application of the icts to the History of Art research: digital tools of textual analysis

Marina Castilla Ortega

58

Rural Blended Education. Proyecto de educación semipresencial para frenar la despoblación de las zonas rurales

Rural Blended Education. Blended educational project to reduce depopulation in rural areas

Fulgencio Sánchez Giménez

74

Actividades Kahoot! en el aula y satisfacción del alumnado

Kahoot! activities in the classroom and the satisfaction of the students

Diego Víctor de Mingo-López y Lidia Vidal-Meliá

96

/01/

UN MODELO PARA MEDIR EL COMPORTAMIENTO EN LA ACEPTACIÓN TECNOLÓGICA DEL SERVICIO DE INTERNET EN HOTELES PERUANOS BASADO EN UTAUT2. CASO 'CASA ANDINA'

A MODEL TO MEASURE THE BEHAVIOR IN THE TECHNOLOGICAL ACCEPTANCE OF INTERNET SERVICE IN PERUVIAN HOTELS BASED ON UTAUT2. 'CASA ANDINA' CASE

Cristhian Quicaño Arones

Estudiante de Postgrado. Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática.

Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Perú).

E-mail: cquicano@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8860-2142>

Cayo León Fernández

Docente. Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática.

Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Perú).

E-mail: cleon@unmsm.edu.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4262-9731>

Arturo Moquillaza Vizarreta

Docente. Facultad de Ingeniería.

Pontificia Universidad Católica del Perú (Perú).

E-mail: amoquillaza@pucp.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7521-8755>

Recepción: 27/10/2018. **Aceptación:** 22/01/2019. **Publicación:** 29/03/2019

Citación sugerida:

Quicaño Arones, C., León Fernández, C. y Moquillaza Vizarreta, A. (2019). Un modelo para medir el comportamiento en la aceptación tecnológica del servicio de Internet en hoteles peruanos basado en UTAUT2. Caso "Casa Andina". *3C TIC. Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 8(1), pp. 12-35. doi:<http://dx.doi.org/10.17993/3ctic.2019.81.12-35>

RESUMEN

En la actualidad, existe un desconocimiento sobre la aceptación que pueden tener los servicios tecnológicos que ofrecen las cadenas hoteleras peruanas. La teoría unificada de adopción y uso de tecnología (UTAUT2 por sus siglas en inglés) es una extensión de UTAUT, el que tiene un alto poder predictivo en comparación con otros modelos de aceptación tecnológica. UTAUT2 está específicamente orientado a medir la aceptación de tecnologías de consumo.

El objetivo de la presente investigación es identificar los factores de un modelo que tengan influencia directa en la intención del comportamiento de uso en la aceptación del servicio de Internet de alta velocidad en las cadenas hoteleras peruanas. Como caso de estudio se ha tomado a la cadena peruana de hoteles 'Casa Andina' y la muestra poblacional comprendió a los huéspedes del segmento corporativo y nacionalidad peruana. Para realizar el estudio se elaboró un modelo a partir de la Teoría Unificada de Adopción y Uso de Tecnología 2 (UTAUT2), que es la herramienta recomendada según la literatura revisada. El estudio se centró en obtener los datos de primera fuente, a través de una encuesta con preguntas cerradas, las cuales fueron contrastadas con el modelo inicial. Se realizó la evaluación de los factores y los ajustes que señala la teoría de ecuaciones estructurales. Seguidamente, se obtuvo un modelo final que permitió medir la intención del comportamiento de uso. El modelo se validó en un caso de estudio, donde se midió la aceptación tecnológica del servicio de internet de alta velocidad a través de la intención del comportamiento de los huéspedes corporativos. Se concluyó que dicho servicio es conocido por los clientes, valoran que un hotel cuente con ese servicio y están dispuesto a pagar por él si el valor obtenido es proporcional al valor ofrecido.

ABSTRACT

Nowadays, there is a lack of knowledge about the acceptance that technological services offered by Peruvian hotels can provide. The Unified Theory of Adoption and Use of Technology 2 (UTAUT2) is an extension of the UTAUT, which has a high predictive power compared to other models of technological acceptance. The UTAUT2 is specifically oriented to measure the acceptance of consumer technologies.

The objective of the present research is to identify the factors of a model that have a direct influence on the behaviour intention of use in the acceptance of the high speed Internet service in Peruvian hotels. As a case study, the Peruvian hotels 'Casa Andina' has been taken. To carry out the study, a model was developed from UTAUT2, which is the recommended tool according to the literature reviewed. The study focused on obtaining data from first source, through surveys, which were contrasted with the initial model. The evaluation of the factors and the adjustments indicated by the theory of structural equations was made; after which we obtained a final model, which allowed us to measure the intention of the use behaviour. The model was validated in a case study, where the technological acceptance of the high-speed internet service was measured through the behaviour intention of corporate guests. It was concluded that the named service is known by customers, they value that A hotel has that service and they are willing to pay for it if the value obtained is proportional to the value offered.

PALABRAS CLAVE

Aceptación tecnológica, Intención del comportamiento, Internet de alta velocidad, Tecnología de consumo, Servicios tecnológicos hoteleros, Cadenas hoteleras peruanas, Modelo de ecuaciones estructurales.

KEYWORDS

Technological acceptance, Behaviour intention, High Speedy Internet, Consumer technology, Hotel technological services, Peruvian hotel chains, Structural Equation Model.

1. INTRODUCCIÓN

La cadena hotelera peruana ‘Casa Andina’, en su política de incluir y mejorar servicios para sus huéspedes, ha implantado el servicio de internet de alta velocidad, que es un servicio que permite a sus clientes conectar sus dispositivos y navegar en Internet a alta velocidad por un precio determinado (Stoessel, 2015). En el proceso de evaluación y mejora continua del servicio, se evidenció que existe un desconocimiento acerca de la aceptación que pueden tener los huéspedes corporativos de este nuevo servicio.

En ese contexto, se planteó realizar una investigación que tenga como objetivo aplicar un modelo estándar y válido en la industria para medir el nivel de aceptación tecnológica. Para ello, se realizó una revisión de la literatura y se planteó un modelo inicial de aceptación tecnológica, basado en la Teoría Unificada de Adopción y Uso de la Tecnología 2 (UTAUT2 por sus siglas en inglés) (Venkatesh, Thong, y Xu, 2012). El modelo propuesto se puso a prueba para obtener uno final. La investigación tuvo por objetivo determinar un modelo con factores que tengan influencia directa en la intención del comportamiento, en la aceptación tecnológica del servicio de Internet de alta velocidad en cadenas hoteleras peruanas, el cual resuelve el problema de desconocimiento de la intención del comportamiento.

2. METODOLOGÍA

2.1. CONTEXTO

La aceptación de tecnología de parte de los usuarios ha sido materia de diversos estudios. Existen muchos modelos que han sido empleados para tal fin, como el *Technology Acceptance Model* (TAM), en sus versiones 1, 2 y 3. En la actualidad, el TAM es el modelo más referenciado en los trabajos de investigación y ha sido a la vez la base para la creación de nuevos modelos que buscan explicar los factores que influyen en los niveles de aceptación en contextos particulares (Ventura, 2015).

Otro modelo, *The Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (UTAUT) (Venkatesh, Morris, y Davis, 2003) es también otro de los más usados pues sus autores demostraron que ofrece un mayor porcentaje de explicación de la intención y uso de las tecnologías. Inclusive desde el año 2012, este modelo cuenta con una versión especial, UTAUT2 (Venkatesh, Thong, y Xu, 2012), focalizada para contextos de consumo de tecnología, es decir, donde el usuario deberá pagar por usar la tecnología.

A partir de la literatura revisada, se analizaron y evaluaron diversos modelos de aceptación tecnológica mostrados en la Tabla 1, tras la cual se seleccionó a UTAUT2 como el modelo recomendado y se adaptó al contexto.

Tabla 1. Teorías de aceptación tecnológicas (Ventura, 2015).

MODELO	AÑO	MODELOS Y TEORÍAS DESCRIPCIÓN	FACTORES
Teoría de la Acción Razonada (TRA)	1980	Ajzen y Fishbein (1980) propone un modelo derivado de bases de la psicología, que busca medir la intención de conducta y rendimiento (Ajzen y Fishbein, 1980).	Actitud Norma subjetiva
Modelo de Aceptación de la Tecnología (TAM)	1989	Davis (1989) propone dos factores para determinar la actitud de los individuos respecto a alguna tecnología. Y dicha actitud está en la base de la intención de usarla (Davis, 1989).	Utilidad percibida Facilidad de uso percibida.
Modelo de uso de la PC (MPCU)	1991	Thompson (1991). Modelo para predecir la intención de uso de la PC (Taylor y Todd, 1995b).	Factores sociales Afección Complejidad Condiciones facilitadoras Hábitos
Modelo Motivacional (MM)	1992	Davis (1992) propone este modelo que deriva de la psicología para explicar el comportamiento y la adopción de la tecnología y su uso (Davis, Bagozzi y Warshaw, 1992).	Motivación Extrínseca Motivación Intrínseca

MODELO	AÑO	MODELOS Y TEORÍAS DESCRIPCIÓN	FACTORES
Teoría del Comportamiento Planeado (TPB)	1995	Taylor y Todd (1995a) extienden TRA al incluir una variable más para determinar la intención y el comportamiento (Taylor y Todd, 1995a).	Actitud Norma subjetiva Control conductual percibido
Híbrido TAM y TPB (C-TAM-TPB)	1995	Taylor y Todd (1995b) integran los factores sociales y normativos y de control del comportamiento (Taylor y Todd, 1995b).	Utilidad percibida Facilidad de uso percibida Actitud Norma subjetiva Control conductual percibido
Teoría de Difusión de Innovaciones (IDT)	1995	Rogers (1995) entrega una propuesta sociológica que intenta explicar la manera como los individuos o grupos adoptan una innovación (Rogers, 1995).	Complejidad Ventaja Relativa Compatibilidad Visibilidad Posibilidad de prueba
Teoría Social Cognitiva (SCT)	1995	Compeau (1995) propone este modelo aplicado a los sistemas de información para determinar su uso (Compeau y Higgins, 1995).	Estimulación por otros Uso de otros Soporte Auto eficiencia Expectativas de rendimiento Expectativas de resultado personal Afección Ansiedad
TAM2	2000	Excluye las actitudes del modelo original, incorporando otros factores determinantes, clasificados en dos grupos: los relacionados con los procesos de influencia social y los relativos a los procesos cognitivos (Venkatesh y Bala, Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions, 2008).	Utilidad percibida Facilidad de uso percibida Norma subjetiva Experiencia Voluntad Imagen Demostrabilidad de resultado Relevancia del trabajo Calidad del resultado

MODELO	AÑO	MODELOS Y TEORÍAS DESCRIPCIÓN	FACTORES
Teoría Unificada de Aceptación y Uso de Tecnología (UTAUT)	2003	Integra ocho modelos para medir la intención del usuario y el uso de la tecnología (TRA, TPB, TAM, MM, C-TAM-TPB, MPCU, IDT, SCT) (Venkatesh y Davis, 2000).	Expectativa de desempeño Expectativa de esfuerzo Influencia Social Condiciones facilitadoras
TAM3	2008	Incorpora elementos basados en facilidad de uso percibida con el objetivo de producir una guía práctica y sugerencias para los profesionales (Thompson, Higgins y Howell, 1991).	Utilidad percibida Facilidad de uso percibida Norma subjetiva Experiencia Voluntad Imagen Demostrabilidad de resultado Relevancia del trabajo Calidad del resultado La percepción de control externo Ansiedad computacional Entretrenimiento computacional Autoeficacia computacional Entretrenimiento percibido Usabilidad objetivo
UTAUT2	2012	Extensión del modelo UTAUT para estudiar la aceptación y uso de la tecnología en un contexto de consumo (Venkatesh, Thong y Xu, 2012).	Expectativa de desempeño Expectativa de esfuerzo Influencia Social Condiciones facilitadoras Motivación Hedónica Precio Hábitos

A continuación, se detallan las principales características de UTAUT y UTAUT2, modelos que sirvieron como base para desarrollar nuestra propuesta.

Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT)

Venkatesh, Morris y Davis en 2003 presentaron UTAUT con cuatro factores determinantes básicos de la intención de uso, y hasta cuatro factores de relaciones clave (Venkatesh, Morris, y Davis, 2003).

El UTAUT fue formulado para teorizar cuatro constructos que juegan un papel importante como determinantes directos de la aceptación y el comportamiento de uso:

- Esfuerzo Esperado: Grado de facilidad asociado al uso del sistema.
- Facilidad de Condiciones: Grado en el cual un individuo cree que la infraestructura técnica y organizacional es adecuada para el uso del sistema.
- Desempeño Esperado: Grado en el cual un individuo cree que el sistema lo va a ayudar a mejorar su desempeño en el trabajo.
- Influencia Social: Grado en el cual la gente importante para un individuo influye sobre su decisión acerca del uso del sistema.

Los moderadores clave del modelo son el sexo, edad, carácter voluntario, y la experiencia (ver Figura 1).

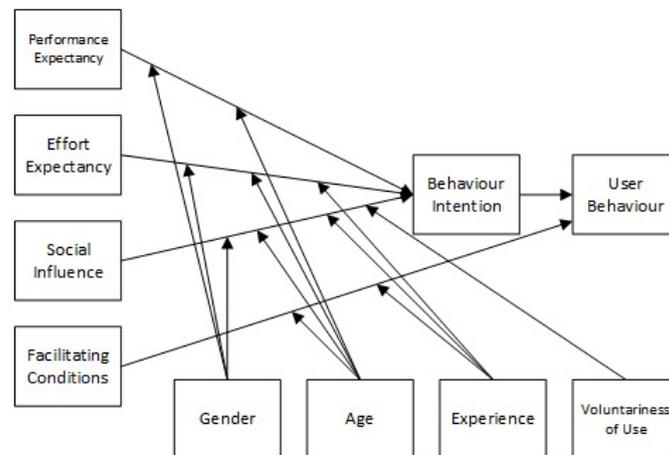


Figura 1. UTAUT (Venkatesh, Morris y Davis, 2003).

Unified Theory of Acceptance and Use of Technology 2 (UTAUT2)

Venkatesh, Thong y Xu (2012), agregaron tres nuevos factores a su modelo UTAUT. El primero es la motivación hedonista (motivación intrínseca), el segundo es el precio, que se considera un factor importante ya que los consumidores tienen que asumir el coste asociado a la compra de dispositivos y servicios; por último, el tercer factor añadido es el hábito. Los investigadores citados afirmaron que las adiciones sugeridas en UTAUT2 entrega cambios significativos en la varianza explicada para la intención de comportamiento y el uso de la tecnología (Venkatesh, Thong y Xu, 2012). Este modelo intenta explicar en forma global por qué los individuos utilizan las tecnologías que tienen a su disposición (ver Figura 2).

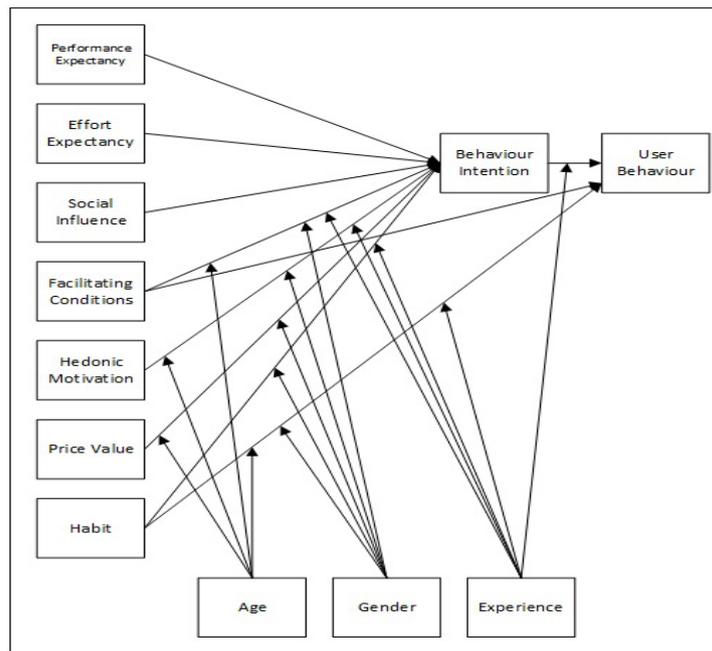


Figura 2. UTAUT2. Fuente: elaboración propia.

UTAUT2 es el último de los modelos de aceptación tecnología en la comunidad científica. Por otro lado, está acotado y sugerido para la evaluación de tecnologías de consumo. El modelo UTAUT2 es útil bajo el contexto de uso de tecnologías de consumo como *e-learning*, telefonía, internet, etcétera (Venkatesh, Thong y Xu, 2012).

Modelo propuesto

El modelo propuesto tiene como teoría base el UTAUT2, debido a que está orientado a medir servicios de tecnología de consumo y porque tiene el mayor valor predictivo (Ventura, 2015), como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Lista de valores de varianza de los modelos (Ventura, 2015).

Modelo	Poder Predictivo
TRA	30%
TAM	38%
MPCU	47%
MM	38%
TPB	37%
C-TAM-TPB	39%
IDT	39%
SCT	37%
TAM 2	40%
UTAUT	70%
TAM 3	40%
UTAUT2	74%

En el nuevo modelo no se contemplaron los factores moderadores, los cuales son la edad, el género y la experiencia, pues se consideró que tienen poca influencia en la intención de uso del servicio de internet de alta velocidad en el contexto de esta investigación. Esto se debe a que los usuarios encuestados (huéspedes del segmento corporativo y de nacionalidad peruana) generalmente tienen edades y experiencia en un rango no muy amplio, y tampoco el género es relevante para el uso del servicio en análisis (Ventura, 2015). Teniendo en cuenta que la intención del comportamiento es

la predecesora inmediata del comportamiento (Ajzen y Fishbein, 1980) este modelo se enfoca en medir la intención de uso (Figura 3).

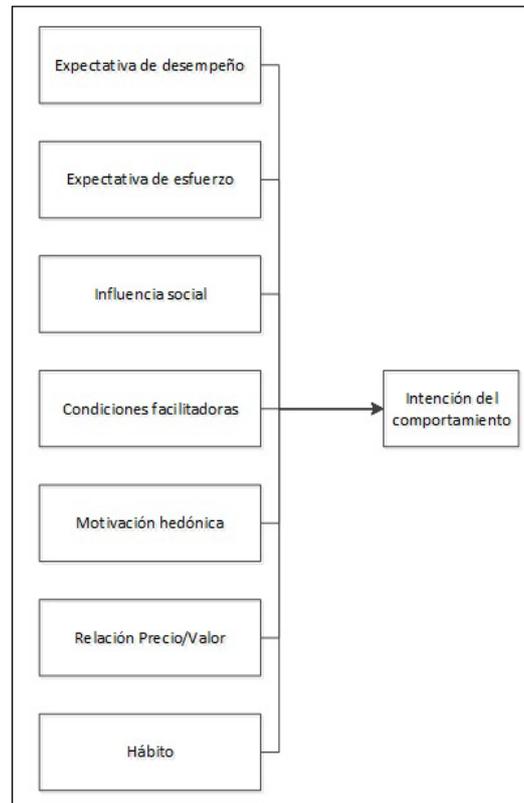


Figura 3. Modelo propuesto. Fuente: elaboración propia.

2.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Según Hernández, Fernández y Baptista (2010), existen dos tipos de diseño: el experimental, que es la investigación donde se realiza una manipulación intencional de una acción para analizar sus posibles resultados; y la no experimental, que se define como la investigación donde no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre las otras variables,

es decir se observa los fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para posteriormente analizarlos. Teniendo en cuenta lo anterior, señalamos que nuestra investigación es no experimental.

Hernández, Fernández y Baptista también indican que los diseños no experimentales se clasifican en transeccionales o longitudinales; los primeros recolectan datos en un momento específico, su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado; las investigaciones longitudinales recolectan datos a través del tiempo en puntos o periodos, para hacer inferencias respecto al cambio, sus determinantes y consecuencias. Teniendo en consideración lo mencionado podemos indicar que nuestra investigación es transeccional.

El trabajo de investigación tuvo un enfoque cuantitativo, este tipo de investigación ofrece una aproximación al fenómeno a través de evidencias cuantificables de la realidad.

Para la recopilación de información, se optó por la encuesta presencial con datos reales aplicada a huéspedes de la cadena hotelera peruana ‘Casa Andina’. En ese sentido podemos afirmar que la investigación pertenece al entorno de los estudios de campo.

El cuestionario se estructuró a partir de preguntas cerradas y categorizadas de respuestas simples, con el fin de obtener información referente a las variables expectativa del desempeño, expectativa del esfuerzo, influencia social, condiciones facilitadoras, motivación hedónica, precio, hábito, intención del comportamiento; que influyen o predicen el comportamiento frente al uso del servicio de internet de alta velocidad, utilizando como medida la escala de Likert de cinco puntos (Ventura, 2015).

2.3. HIPÓTESIS

De acuerdo al modelo propuesto se plantearon siete hipótesis de trabajo:

- **Hipótesis 1:** La expectativa del desempeño del servicio de internet de alta velocidad en las cadenas hoteleras peruanas tiene un efecto directo sobre la intención del comportamiento en la aceptación tecnológica del servicio de internet de alta velocidad en las cadenas hoteleras peruanas. **(H1: PE → BI)**

- **Hipótesis 2:** La expectativa de esfuerzo del servicio de internet de alta velocidad en las cadenas hoteleras tiene un efecto directo sobre la intención del comportamiento en la aceptación tecnológica del servicio de internet de alta velocidad en las cadenas hoteleras peruanas. **(H2: EE → BI)**
- **Hipótesis 3:** La influencia social del servicio de internet de alta velocidad en las cadenas hoteleras peruanas tiene un efecto directo sobre la intención del comportamiento en la aceptación tecnológica del servicio de internet de alta velocidad en las cadenas hoteleras peruanas. **(H3: SI → BI)**
- **Hipótesis 4:** Las condiciones facilitadoras del servicio de internet de alta velocidad en las cadenas hoteleras peruanas tiene un efecto directo sobre la intención del comportamiento en la aceptación tecnológica del servicio de internet de alta velocidad en las cadenas hoteleras peruanas. **(H4: FC → IB)**
- **Hipótesis 5:** La motivación hedónica del servicio de internet de alta velocidad en las cadenas hoteleras peruanas tiene un efecto directo sobre la intención del comportamiento en la aceptación tecnológica del servicio de internet de alta velocidad en las cadenas hoteleras peruanas. **(H5: HM → BI)**
- **Hipótesis 6:** El precio del servicio de internet de alta velocidad en las cadenas hoteleras peruanas tiene un efecto directo sobre la intención del comportamiento en la aceptación tecnológica del servicio de internet de alta velocidad en las cadenas hoteleras peruanas. **(H6: PV → BI)**
- **Hipótesis 7:** El hábito del servicio de internet de alta velocidad en las cadenas hoteleras peruanas tiene un efecto directo sobre la intención del comportamiento en la aceptación tecnológica del servicio de internet de alta velocidad en las cadenas hoteleras peruanas. **(H7: HT → BI).**

2.4. POBLACIÓN

La muestra poblacional comprendió a los huéspedes del segmento corporativo, de nacionalidad peruana, alojados en los hoteles de la marca *Select* de la cadena hotelera peruana ‘Casa Andina’ que hayan adquirido el servicio de internet de alta velocidad.

2.5. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

La investigación estuvo delimitada por la ubicación geográfica en donde se sitúan los hoteles de la marca *Select* perteneciente a la cadena hotelera peruana ‘Casa Andina’. Este tipo de hoteles está diseñado para el huésped corporativo y se ubica específicamente en las ciudades de Tumbes, Chiclayo, Lima y Pucallpa.

2.6. INSTRUMENTACIÓN

Se elaboró una encuesta formada por un total de 27 preguntas estructuradas en función a las variables del modelo propuesto.

El instrumento de medida que se empleó fue la escala de Likert de cinco elementos, cuyo valor inferior (1) le corresponde “totalmente en desacuerdo” y el valor superior (5) “totalmente de acuerdo” (Tabla 3).

Tabla 3. Escala de Likert 5 (Reyes, 2015).

1	2	3	4	5
Totalmente en desacuerdo	Desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

Los cuestionarios utilizados en la presente investigación fueron adaptados de otras investigaciones realizadas por otros autores (Ramirez, 2014), (Gonzales, 2012) y (Baptista y Oliveira, 2015).

2.7. COLECCIÓN DE DATOS

Los datos recopilados fueron almacenados en una base de datos con acceso restringido. Según la prueba piloto, desarrollar el cuestionario toma aproximadamente de 10 a 12 minutos.

Las encuestas se realizaron de manera personal en el área de recepción de los hoteles, durante los meses de enero a junio de 2017. Los datos recopilados fueron almacenados en una base de datos con acceso restringido. Según la prueba piloto, desarrollar el cuestionario toma aproximadamente de 10 a 12 minutos.

3. RESULTADOS

3.1. ANÁLISIS DE CONFIABILIDAD

Para el análisis de datos se realizó el análisis de confiabilidad a la encuesta que estaba conformada por 27 preguntas de los distintos constructos que forman parte del modelo planteado, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 4. Fiabilidad de escala Alpha de Cronbach. Fuente: elaboración propia.

Alpha de Cronbach	Nro. de ítems
0,920	27

Los resultados del análisis de confiabilidad de los ítems evaluados nos arrojaron coeficientes Alpha de Cronbach consolidado de 0,92; los cuales son excelentes (Leyva Rodriguez, 2016).

3.2. VALIDACIÓN DEL MODELO

Para validar el modelo teórico propuesto en la investigación, se modelaron las Ecuaciones Estructurales y se analizaron las estimaciones de medida de las variables observadas para validar la composición de factores (constructos), e identificar qué ítems (variables observadas) cargan en estos, con el fin de establecer el número de factores y sus Inter correlaciones. Las validaciones realizadas en el modelo fueron las siguientes:

- Validación de la convergencia de los ítem y constructos, que hace referencia al hecho de que una variable mida lo que se supone que ha de medir (Bollen, 1989). La asignación errónea de variables latentes a ciertas variables observadas produce problemas de validez. Existen dos condiciones para la validez de una variable observada (Batista Foguet y Coenders Gallart, 2000):

- La variable observada y latente ha de tener una relación directa entre sí; es decir, sin intervención de otras variables.
- Los factores latentes excluidos del modelo no han de tener efecto directo alguno sobre la variable observada.

Tabla 5. Índice de validez de convergencia (Gutarra, 2012).

INDICADOR	NIVEL DE ACEPTACIÓN
Validez convergente	> 0,70
Validez discriminante (X^2)	$P < 0,05$
Promedio de la varianza extraída (AVE)	= > 0,50
Confiabilidad compuesta (C.R.)	> 0,70

- Validación de hipótesis planteadas en la investigación, a través de un Análisis de Causalidad, para determinar si el modelo estructural hallado es correcto y sirve como aproximación al fenómeno real, debemos analizar algunos estadísticos de bondad de ajuste, que refieren a la exactitud de los supuestos del modelo especificado (Leyva Rodriguez, 2016).

Tabla 6. Índice de ajuste del modelo de medida (Gutarra, 2012).

ÍNDICES DE AJUSTES	NIVEL DE ACEPTACIÓN
Chi-cuadrado normalizado (CMIN / DF)	$1 < X^2/ df < 5$
Bondad de ajuste (GFI)	> 0,9
Ajuste comparativo (CFI)	> 0,9
Raíz cuadrada media de error de aproximación (RMSEA)	< 0,08

Consideraciones para la evaluación del modelo de ecuaciones estructurales de la investigación:

- Por tratarse de una muestra pequeña (300 encuestas), el procedimiento de estimación del modelo fue el de Máxima Verosimilitud (ML –Maximum Likelihood) (Ventura, 2015).
- Se asume que la distribución multivariada de los estadísticos utilizados en el modelo es normal (Ventura, 2015).

En los modelos de ecuaciones estructurales (SEM) se identifica que hay varios factores que no cumplen con los valores de validez de convergencia y de ajuste de modelo de medida por lo cual se procede a descartar, finalmente se muestra Tabla 7.

Tabla 7. Resultado del SEM Final. Fuente: elaboración propia.

CONSTRUCTOS	VARIABLES OBSERVADAS	SEM FINAL		
		Factor Loading *	Loading Squared	AVE
Expectativa del desempeño (PE)	PE1			0,8
	PE2	0,77	0,59	
	PE3			
	PE4	1,00	1,00	
Expectativa del esfuerzo (EE)	EE1			
	EE2			
	EE3			
	EE4			
Influencia social (SI)	SI1			
	SI2			
	SI3			
Condiciones facilitadoras (FC)	FC1			
	FC2			
	FC3			
Motivación Hedonista (HM)	HM1			
	HM2			
	HM3			
Relación Precio/Valor (PV)	PV1	1,00	1,00	0,9
	PV2	0,86	0,74	
	PV3			
Hábito (HT)	HT1			0,8
	HT2			
	HT3	0,78	0,60	
	HT4	1,00	1,00	
Intención de comportamiento (BI)	BI1	0,91	0,82	0,8
	BI2	0,84	0,70	
	BI3			

A continuación, mostramos los resultados de las pruebas de la hipótesis.

Tabla 10. Validación de hipótesis SEM Final. Fuente: elaboración propia.

Hipótesis	Coefficiente de regresión estandarizada	Resultado de la prueba de hipótesis
(H1: PE → BI)	1,245	Significativa
(H2: BI → EE)		No Significativa
(H6: BI → PV)	0,321	Significativa
(H7: BI → HT)	0,342	Significativa
(H3: SI → BI)		No Significativa
(H4: FC → BI)		No Significativa
(H5: PV → BI)		No Significativa
(H2a: EE → PE)		No Significativa
(H7a: HT → PV)	0,390	Significativa

A partir de la información anterior, el modelo final es el que se muestra en la Figura 4.

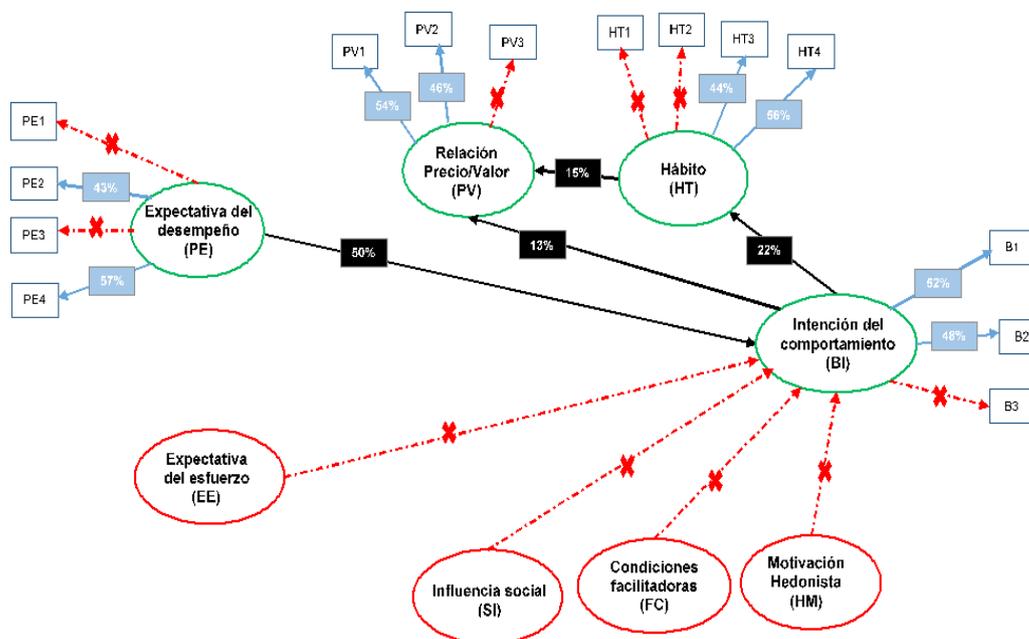


Figura 4. Modelo SEM Final. Fuente: elaboración propia.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. DISCUSIÓN

El estudio tuvo como objetivo identificar los factores que tengan influencia directa a la intención del comportamiento. El resultado del presente estudio confirma las hipótesis H1, H6, H7 y H7a. El impacto significativo de la expectativa del desempeño (PE) en la intención del comportamiento (BI) indica el grado en que un usuario cree que usar el servicio tecnológico le ayudará en sus actividades (Venkatesh, Thong, y Xu, 2012), (Indrawati y Anggraini Putri, 2018). El segundo hallazgo es la influencia de la intención del comportamiento (BI) en el precio/valor (PV), lo que indica que un usuario que tiene la intención de usar el servicio tecnológico pagará el precio necesario, (Venkatesh, Thong, y Xu, 2012), (Indrawati y Anggraini Putri, 2018) y (Ravangard R. , Kazemi, Abbasali, Sharifian, y Monem, 2017). El efecto del hábito (HT) también se confirmó en la intención del comportamiento (BI), esta hipótesis es consistente con los estudios antes citados. Finalmente, se confirma la influencia del hábito (HT) en el precio/valor (PV), con lo cual se indica que un usuario que continuamente usa un servicio tecnológico estará dispuesto a pagar el precio necesario por seguir usando dicho servicio.

Se confirma la influencia del hábito (HT) en el precio/valor (PV), con lo cual se indica que un usuario que continuamente usa un servicio tecnológico estará dispuesto a pagar el precio necesario por seguir usando dicho servicio.

4.2. CONCLUSIÓN

La Hipótesis H1 fue validada; la H6 y H7 fueron validadas, pero no en lo textual, debido a que cambió el sentido de la relación; en el análisis de los datos se identificó una nueva relación de factores que presentamos como hipótesis H7a:

Hipótesis 7a: El hábito del servicio de internet de alta velocidad en las cadenas hoteleras peruanas tiene un efecto directo sobre el precio del servicio de internet de alta velocidad en las cadenas hoteleras peruanas.

(H7a: HT → PV).

Adicionalmente, señalamos que los huéspedes corporativos que están familiarizados con el servicio de internet de alta velocidad reconocen el impacto positivo que este servicio tiene en sus actividades, valoran que un hotel cuente con dicho servicio, y estarán dispuestos a pagar por el servicio si el valor obtenido es directamente proporcional a lo ofrecido.

Con la presente investigación se ha logrado definir un modelo que permite medir la aceptación del servicio de alta velocidad en las cadenas hoteleras peruanas a través de la intención del comportamiento de uso; dicho estudio permitirá evaluar y mejorar el servicio que actualmente brindan las cadenas hoteleras en el Perú a sus huéspedes corporativos.

La investigación realizada abre el camino hacia nuevas posibles líneas de trabajo en el futuro, como una línea es la incorporación de nuevas variables latentes UTAUT2, según el alcance y las limitaciones planteadas.

Así mismo, otra línea sería adaptar el modelo propuesto para medir la aceptación tecnológica de otros servicios del sector hotelero en el Perú. Por ejemplo, medir la aceptación tecnológica de la central de reservas *online*, que permite a los huéspedes registrar sus propias reservas y realizar su *check-in* de forma anticipada.

Otra línea sería realizar una investigación de carácter longitudinal del modelo de aceptación de la tecnología, con el fin de saber si los huéspedes del segmento corporativo y nacionalidad peruana modificarían su nivel de uso y aceptación de la tecnología después de pasar más tiempo haciendo uso del servicio tecnológico.

Se recomienda finalmente, validar el modelo propuesto en nuevos casos de estudio en dominios similares, o en nuevos dominios.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ajzen, I., y Fishbein, M. (1980). *Understanding attitudes and predicting social behavior*. Nueva Jersey, EE.UU.: Prentice-Hall.

Alazzam, M., y Al-Sharo, Y. (2018). Developing (utaut 2) Model of Adoption Mobile Health Application in Jordan E- Government. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 12(96).

Baptista, G. y Oliveira, T. (2015). *Understanding mobile banking: The unified theory of acceptance and use of technology combined with cultural moderators*. *Computers in Human Behaviour*, 50, pp. 418-430. doi: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.04.024>

Batista Foguet, J. M. y Coenders Gallart, G. (2000). *Modelos de ecuaciones estructurales*. Madrid, España: La Muralla.

Bollen, K. (1989). *Structural Equations with Latent Variables*. ISBN: 978-0-471-01171-2

Compeau, D. R., y Higgins, C. A. (1995). Computer self-efficacy: Development of a measure and initial test. *MIS Quarterly*, 19(2).

Davis, F. D. (1989). *A technology Acceptance Model for Empirically Testing New End-user Information Systems: Theory and Result* (Doctoral Dissertation). Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology.

Davis, F. D., Bagozzi, R. P., y Warshaw, P. R. (1992). Extrinsic and Intrinsic Motivation to Use Computers in the Workplace. *Journal of Applied Social Psychology*, 22(14).

Gonzales, E. (2012). *Validación de la Teoría Unificada de Aceptación y Uso de la Tecnología UTAUT en castellano en el ámbito de las consultas externas de la Red de Salud Mental de Bizkaia* (Trabajo de Final de Máster). Universitat Oberta de Catalunya.

Gutarra, M. (2012). *Análisis de la aceptación de la normativa de tecnologías en las instituciones públicas del estado peruano* (Trabajo de Final de Máster). Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Hernandez, R., Fernandez, C. y Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación* (Quinta edición ed.). México D.F., México: McGraw-Hill Interamericana.

Indrawati, I. y Anggraini Putri, D. (2018). *Analyzing Factors Influencing Continuance Intention of E-Payment Adoption (A Case Study of Go-Pay from Indonesia)*. doi:<https://doi.org/10.1109/ICoICT.2018.8528748>

Leyva Rodriguez, L. (2016). *Factores críticos de aceptación en la intención del uso del efectivo móvil* (Trabajo de Final de Máster). Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Ramirez, P. (2014). *Uso de internet móvil en Chile: explorando los antecedentes*. *Revista chilena de ingeniería*, 22(4).

Rana, N., Alalwan, A., Dwivedi, Y., Rana, N. y Algharabat, R. (2018). *Examining factors influencing Jordanian customers' intentions and adoption of internet banking: Extending UTAUT2 with risk*. *Journal of Retailing and Consumer Services*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2017.08.026>

Ravangard, R., Kazemi, Z., Abbasali, S., Sharifian, R. y Monem, H. (2017). Development of the UTAUT2 model to measure the acceptance of medical laboratory portals by patients in Shiraz. *Electronic Physician*, 9(2), pp. 3862–3869. doi:<https://doi.org/10.19082/3862>

Reyes, A. M. (2015). *Factores motivacionales de la aceptación de la redes sociales virtuales de las universidades del Perú* (Trabajo de Final de Máster). Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Rogers, E. M. (1995). *The diffusion of innovations*. New York, EE.UU.: The Free Press.

Stoessel, J. (29 de abril de 2015). *CEO de Casa Andina*. (C. Quicaño, Entrevistador).

Taylor, S. y Todd, P. A. (1995a). Understanding information technology usage: a test of competing models. *Information Systems Research*, 6(2).

Taylor, S. y Todd, P. A. (1995b). Assessing IT usage: the role of prior experience. The role of prior experience. *MIS Quarterly*, 19(4), pp. 561-570.

Thompson, R. L., Higgins, C. A. y Howell, J. M. (1991). Personal Computing: Toward ad Conceptual Model of Utilization. *MIS Quarterly*, 15(1), pp.125-143.

Venkatesh, V. y Bala, H. (2008). *Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions. Journal of the Decision Sciences Institute.* doi:<https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.2008.00192.x>

Venkatesh, V. y Davis, F. (2000). A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four longitudinal Field Studies. *Management Science*, 46(2), pp. 186-204. doi:<http://dx.doi.org/10.1287/mnsc.46.2.186.11926>

Venkatesh, V., Morris, M. y Davis, F. (2003). *User acceptance of Information Technology: toward a unified view.* Recuperado el 18 de 01 de 2011 de: <http://search.epnet.com/login.aspx?direct=true&db=aph&an=10758835>

Venkatesh, V., Thong, J. y Xu, X. (2012). Consumer acceptance and Use of information technology: extending the unified theory of acceptance and Use of technology. *MIS Quarterly*, 36(1), pp. 157-178.

Ventura, S. J. (2015). *Factores determinantes del nivel de aceptación de sistemas ERP en las grandes empresas peruanas* (Trabajo de Final de Máster). Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

/02/

DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN PARA DISPOSITIVOS MÓVILES DESTINADA A GEOMETRÍA (MATEMÁTICAS II)

DEVELOPMENT OF AN APPLICATION ABOUT GEOMETRY (MATHEMATICS II) FOR MOBILE PHONES

Michael Soler Beatty

Ingeniero Industrial y máster en Educación Secundaria Obligatoria.

Universitat Jaume I, Castellón (España).

E-mail: michael.soler.beatty@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8458-8363>

Gil Lorenzo Valentín

Personal docente e investigador del Departamento de Educación y Didácticas Específicas,

Área de Didáctica de la Matemática.

Universitat Jaume I, Castellón (España).

E-mail: gil.lorenzo@uji.es ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2812-5740>

Recepción: 04/10/2018. **Aceptación:** 22/10/2018. **Publicación:** 29/03/2019

Citación sugerida:

Soler Beatty, M. y Lorenzo Valentín, G. (2019). Desarrollo de una aplicación para dispositivos móviles destinada a geometría (Matemáticas II). *3C TIC. Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 8(1), pp. 36-57. doi:<http://dx.doi.org/10.17993/3ctic.2019.81.36-57>

RESUMEN

En este artículo se presentan un conjunto de herramientas matemáticas del bloque de geometría, orientadas a la asignatura Matemáticas II de 2.º de bachillerato para una aplicación en dispositivos móviles o tabletas denominada *GeoBac*. Debemos ser conscientes que hoy en día el uso del móvil está muy extendido en edades entre 12 y 18 años, hecho que nos permite convertirlo en una herramienta con gran potencial educativo. Lo innovador de este proyecto es que las herramientas que contiene la aplicación darán solución a cálculos sistemáticos y la visualización de posiciones relativas de elementos del mencionado bloque de contenidos. Se ha decidido utilizar como lenguaje de programación C# y la utilización del motor gráfico Unity3D para cumplir con los objetivos. A lo largo de este artículo se describirá brevemente cómo se ha creado cada herramienta, indicando también cómo utilizarla y qué soluciones brinda. Como idea general puede indicarse que se implementará un menú inicial con una serie de botones que conducirán al usuario a las herramientas que funcionarán de forma independiente. Cada herramienta tendrá una serie de datos de entrada, en función del tipo de problema para el que esté diseñada, y una serie de datos de salida que serán las soluciones del mismo. Finalmente, se generó un cuestionario para un grupo de estudiantes de 2.º de bachillerato y un segundo cuestionario para profesores de los institutos de la Comunidad Valenciana con el fin de obtener información referente a la interfaz y las funcionalidades de la aplicación.

ABSTRACT

In this article, a group of mathematical tools are presented for the section of geometry, oriented to the subject of Mathematics II of second of Bachillerato for mobiles and Tablets application that is called GeoBac. We have to take into account that the use of mobile phones is widely extended among people between 12 and 18 years old nowadays, which allow us to transform it into a potential academic tool. The innovative part of this project is that the tools that were developed will give solutions to systematic calculations and it will allow users to visualize the relative positions of the elements mentioned in the contents section. The programming language chosen for this app is C# and the graphics engine chosen is Unity3D to accomplish the objectives. Throughout this article, the different tools will be briefly

described and it will reflect how to use them and what solutions it provides. As a general idea the application will have a main menu with a series of buttons leading to the independently working tools. Each tool will have a group of input data according to the problem which it is designed for and a group of output data which will be the solution for the problem. Finally, a questionnaire was given to a group of students of 2nd of bachillerato and a second questionnaire was sent to some teachers from different secondary schools of the Valencian Community with the aim of obtaining information about the interface and the performance of the application.

PALABRAS CLAVE

Aplicación móvil, TICs, Herramientas para geometría en el espacio, Representación dinámica de rectas y planos, 2.º bachillerato.

KEYWORDS

Mobile application, ICT, Spatial geometry tools, Dynamic representation of lines and planes, 2nd of baccalaureate.

1. INTRODUCCIÓN

Los móviles y tabletas se han convertido en unos compañeros de viaje inseparables en nuestro día a día y se caracterizan por contener una gran potencia de cálculo. En este trabajo se pretende utilizar un dispositivo táctil como herramienta académica con el que se desarrollará una serie de aplicaciones que den solución a unos cálculos sistemáticos o la visualización de posiciones relativas, de contenidos del bloque de Geometría en la asignatura Matemáticas II, de 2.º de Bachillerato, modalidad científico técnica y de la salud.

La razón de este trabajo se encuentra en la problemática para asimilar y visualizar la geometría espacial que tiene gran parte del alumnado de secundaria y bachillerato (Gal y Linchevski, 2010). Lo que se pretende es poder facilitar la comprensión y resolución de problemas de geometría con ayuda de un aparato que está al alcance de todos: el móvil, aunque también se puede utilizar en tabletas.

Se pretende facilitar la comprensión y resolución de problemas de geometría con ayuda de un aparato que está al alcance de todos: el móvil, aunque también se puede utilizar en tabletas.

Vivimos en el mundo de las “Tecnologías de la Información y las Comunicaciones” (TIC) en el que estamos constantemente bombardeados por noticias, anuncios y nuevo conocimiento. En el apartado del marco teórico se da una visión global del uso de las TIC en la educación y se hace una reflexión sobre el móvil como herramienta pedagógica.

En el estado de la cuestión se comparan las aplicaciones matemáticas que existen en el mercado y se da énfasis al hecho de que este proyecto presenta ciertos aspectos innovadores en su campo: se ha creado una herramienta capaz a resolver cálculos y visualizar posiciones relativas; por tanto, no es únicamente una aplicación de consulta.

En lo que respecta a los objetivos, se detallan los diferentes contenidos de la geometría de 2.º de bachillerato que incluirá el programa. Se intentará crear una aplicación atendiendo a la simplicidad y flexibilidad, esto es, conseguir crear una interfaz gráfica simple y comprensible.

A continuación, en el apartado de puesta en marcha, se describen algunas herramientas y se indican qué valores de entrada y de salida se requiere para su uso.

Finalmente, se dan a conocer los resultados obtenidos de un cuestionario que se ha realizado a un grupo de 14 estudiantes de 2.º de bachillerato del IES Vicent Castell Doménech de Castellón con el fin de conocer qué opinan los alumnos y alumnas de la aplicación. Con estas opiniones se realizan mejoras en la aplicación que posteriormente se mostrará al profesorado implicado en la docencia de esta asignatura en los centros de secundaria de la comunidad valenciana, para que puedan usarlo tanto ellos como su alumnado.

Resultados y conclusiones cierran el artículo que se presenta.

2. MARCO TEÓRICO

Este artículo se inscribe en el contexto de las nuevas tecnologías y su aplicación a la enseñanza. Debemos tener presente que en las últimas décadas del siglo XX se ha producido la llamada “Revolución Digital” que ha dado lugar a las “Tecnologías de la Información y las Comunicaciones”, como indica Martín-Laborda, (2005). Esta revolución se caracteriza por haberse producido con una gran celeridad en todos los ámbitos sociales, y especialmente en internet. Vivimos en una sociedad interconectada a todos los niveles donde se premia la economía y la eficiencia de los recursos al alcance de las personas usuarias. Un ejemplo de ello es la formación: esta deja de ser presencial para pasar a ser a distancia (en cualquier momento y en cualquier lugar) gracias a los ordenadores e Internet (e-Learning).

2.1. LAS TIC EN LA EDUCACIÓN

En el contexto de la educación, dichos cambios no se han materializado tan rápidamente, sino que existe cierto retraso con respecto a otros dominios. Martín-Laborda, (2005) distingue tres motivos de dicho retraso:

- Carencia de recursos financieros.
- Insuficiente apoyo institucional.
- Dificultad de adaptación por parte de los docentes.

“[...] los centros siguen anclados en rutinas y planteamientos anti-tecnológicos [...]” afirma Carrasco Dávila (2005).

A pesar de hacerlo con cierta lentitud, poco a poco se van viendo más aulas equipadas con proyectores y ordenadores y otros dispositivos informáticos que plantean unas nuevas cuestiones, como es el caso de si las TIC mejoran la calidad de la enseñanza. La mayoría de los estudios apuntan a que la utilización de estas herramientas influye positivamente en la enseñanza. No obstante, el cambio de lo tradicional a lo moderno no debe consistir en una mera modificación de la herramienta, sino en la forma de utilizar las TIC y cómo llegar a convertirlas en un instrumento pedagógico novedoso. Martín-Laborda, (2005) lo resume en la siguiente cita:

“[...] defiende el uso de la tecnología no como un fin sino como un medio [...]”.

El uso de las TIC da lugar a un nuevo sistema de enseñanza que a su vez implica una serie innumerable de transformaciones. Uno de los cambios más destacados es el hecho de que las TIC dan lugar a herramientas atemporales. La creación de entornos virtuales para educar, hace posible que el alumnado disponga de la información en cualquier momento y en cualquier lugar, en oposición a una enseñanza presencial.

2.2. LASTIC FUERA DEL AULA: EL MÓVIL COMO HERRAMIENTA

Después de analizar el uso de las TIC en el aula queda por responder a la cuestión de cómo podemos hacer uso de las TIC fuera del aula. Una de las formas usuales es utilizar “aulas virtuales” a las que se puedan conectar los y las estudiantes en su tiempo libre, como se ha indicado con anterioridad. Pero hay muchos otros soportes. El caso del móvil es un claro ejemplo de una herramienta de gran potencial para la educación extracurricular. Para entender mejor esta premisa hay que analizar el uso de los dispositivos móviles en jóvenes. Un estudio llevado a cabo por Chóliz, *et al.* (2009) condujo a unos resultados que indicaban que el 95% de los adolescentes entre 12 y 18 años encuestados estaban en posesión de un móvil y el 62,9% de dicha cantidad, mantenían el teléfono siempre encendido. Otro estudio realizado por e-España, (2013) afirma que España es el segundo país de la UE con mayor presencia e influencia de estos dispositivos.

Por tanto, estamos ante una población que usa el móvil, con gran frecuencia, para varias actividades entre las que se destacan hacer llamadas, enviar mensajes y el ocio. El estudio de Chóliz, *et al.* (2009) también concluye que hay una diferencia en función del sexo del adolescente, donde las chicas usan más el móvil que los chicos. Además, se detectan altos índices de adicción en lo que respecta a juegos para el móvil y aplicaciones destinadas a la intercomunicación. Por otra parte, Rinaldi (2012), afirma que el uso de las aplicaciones móviles educativas está en alza y que se debe explorar más en este campo. En definitiva, el móvil permite acceder al conocimiento y compartirlo de forma inmediata y en cualquier parte, pero cabe considerar cómo aplicar su uso al mundo educativo.

En la actualidad, el uso de los móviles en el aula de secundaria y bachillerato está sujeta a las indicaciones del centro, prohibiéndose su uso en la mayor parte de los casos. Esta medida apela a la prevención de malos usos por parte del estudiantado (grabaciones, *bullying* y otros). Por tanto, nuestro enfoque consiste en crear una herramienta que se use fuera del aula como soporte educativo extracurricular.

2.3. LOS MÓVILES Y C#

Los móviles inteligentes, como aparato físico, permiten una interacción directa con el adolescente, ya que puede usar sus dedos para generar los *inputs* (entradas) que dan lugar a los *outputs* (salidas) visuales en la pantalla del móvil. Dada su sencillez, es fácil pensar porqué son tan populares entre los jóvenes. La mayoría de los dispositivos móviles usan Android o iOS como sistemas operativos y permiten una programación en lenguaje C#.

“[...] C Sharp es actualmente uno de los lenguajes de programación más populares [...]” (Ceballos, 2001).

El lenguaje C# es un lenguaje de programación orientado a objetos con una sintaxis básica que deriva de C/C++ y que tiene ciertas características similares a lenguaje Java (también orientado a objetos y concebido para sistemas multiplataforma). Un programa en C# que puede instalarse en un móvil es una aplicación móvil o como se conoce ampliamente, una “app”. El éxito de una app está en función de los siguientes parámetros:

- Sencillez.
- Diseño atractivo.
- Usabilidad y accesibilidad.
- Disponibilidad.
- Multifuncionalidad.
- Adaptabilidad a las necesidades del usuario.

En este artículo se programará ayudándose de un motor gráfico denominado Unity3D (una plataforma originalmente desarrollada para crear videojuegos) que ofrece la posibilidad de trabajar con elementos gráficos de forma sencilla (puntos, planos, rectas, etc.). La definición matemática del punto, la recta y el plano no es tan importante para el programador como el sentido físico. Es decir, para trabajar con dichos elementos deberemos considerar que (Figura 1):

- **Un punto:** es una esfera con un radio que tiende a cero.
- **Una recta:** es un paralelepípedo con dos dimensiones que tienden a cero y otra que tiende a infinito.
- **Un plano:** es un paralelepípedo con dos dimensiones que tienden a infinito y otra que tiende a cero.

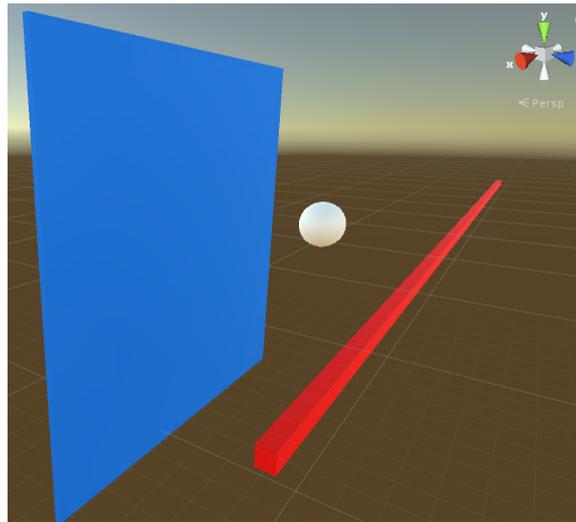


Figura 1. Punto, recta y plano en el espacio vistos como elementos gráficos.
Fuente: elaboración propia.

Partiendo de esta premisa, es relativamente sencillo trabajar con estos elementos gráficos en el lenguaje C#, dado que se pueden asociar a una clase determinada en la que se explicitan la posición y la orientación de cada elemento. Un punto queda determinado por tres coordenadas en el espacio, mientras que una recta queda determinada por un punto y un vector director. Un plano queda determinado por un punto y un vector normal al plano. Por tanto, cada clase tendrá un número de variables determinado. El punto requiere de 3 *inputs* y la recta y el plano necesitan 6 *inputs*. Desde el punto de vista de la programación, un *input* se entiende como un valor introducido por el usuario, en el caso que nos ocupa, usando los dedos sobre la pantalla del dispositivo móvil (Figura 2).

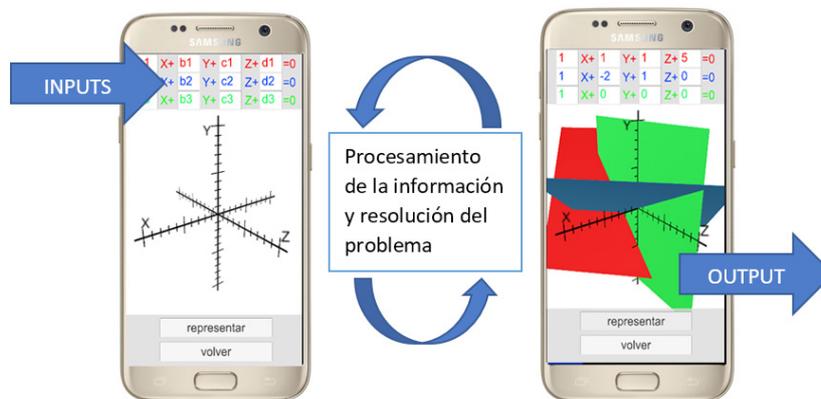


Figura 2. Inputs y output en el caso de representación de tres planos en el espacio.

Fuente: elaboración propia.

La tarea principal de este proyecto es determinar para cada herramienta los *inputs* y *outputs*, así como desarrollar una metodología de resolución sistemática para de procesar la información. Una vez creada la aplicación, se exportará para Android (Google Play Store) y para iOS (Apple Store).

3. ESTADO DE LA CUESTIÓN

El software educativo de matemáticas es por excelencia el programa Matlab. No obstante, no existe ninguna versión para móvil que implemente las funciones de dicho programa. Existen varios autores de aplicaciones para móviles que tratan de diseñar una serie de herramientas para que el alumnado pueda consultar de forma rápida la teoría necesaria para resolver sus problemas académicos. Es el caso del trabajo realizado por Ascheri, *et al.* (2014) que recoge un conjunto de fórmulas matemáticas de consulta.

Existen varios autores de aplicaciones para móviles que tratan de diseñar una serie de herramientas para que el alumnado pueda consultar de forma rápida la teoría necesaria para resolver sus problemas académicos.

“[...] El objetivo de la aplicación es que el estudiante disponga de una herramienta de consulta rápida para resolver los problemas planteados [...]”. Ascheri, *et al.* (2014).

Las aplicaciones más populares en la actualidad (con mayor número de descargas en GooglePlay o App Store) son:

- Aquellas que empiezan a interactuar con el entorno y el usuario. Es el ejemplo de la app “Photomath” (de la compañía/empresa Photomath Inc.). Con ella el usuario puede sacar una fotografía a una ecuación que precisa resolver. Por tanto, después de un tratamiento de la imagen captada, este programa sí interactúa con el usuario, dándole una respuesta a un cálculo real.
- Otro tipo de aplicaciones con gran popularidad es el caso de “mini-juegos” de matemáticas. En este caso se plantean pequeños problemas al jugador o jugadora que debe resolver en cierto tiempo. Presentan, por consiguiente, un *challenge* para el usuario y pueden llegar a causar cierta adicción. Es el caso de la app “Juegos de matemáticas” (de la compañía/empresa Nix Games) o “MateFlip” (por Michael Soler).
- Hay que hacer especial mención al caso de GeoGebra. Dicho software está disponible para móvil y resulta ser una herramienta muy potente que permite representar elementos gráficos a partir de sus ecuaciones.

GeoBac, la aplicación que se propone en este artículo, se considera pionera en su campo por dos motivos:

- No es una herramienta de consulta, sino una herramienta de cálculo y representación. Ello implica el uso de unas variables de entrada y otras de salida.
- Es una herramienta que engloba todo el contenido de geometría de 2.º de bachillerato.

4. DISEÑO Y METODOLOGÍA

En los siguientes subapartados se analizará para varias herramientas cómo obtener los resultados de forma rigurosa desde el punto de vista matemático (que se usará en la realización del programa en C#).

Una de las posibles dificultades que se puede atisbar antes de programar la aplicación es conseguir que la herramienta sea clara y fácil de usar. Puede ocurrir que los *inputs* y *outputs* se solapen en la misma pantalla y sea difícil interpretar el resultado. Otra de las dificultades inherentes a un proyecto de desarrollo de una aplicación en C#, es el proceso de *debug* en el que se prueba y se verifica el funcionamiento de la herramienta. Este proceso es bastante costoso, ya que precisa de ejemplos para contrastar las soluciones y determinar si el programa responde conforme a lo esperado.

Finalmente, el proceso de creación y verificación de la aplicación concluirá con la utilización de la misma en una muestra de estudiantes de 2.º bachillerato del IES Vicent Castell Doménech de Castellón y del profesorado que imparte Matemáticas II en la comunidad Valenciana. Respecto del alumnado, la idea inicial consiste en que los grupos de 2.º de bachillerato tengan acceso a la aplicación y la utilicen durante el transcurso del bloque de geometría. A continuación, realizarán un cuestionario en el que se pregunte esencialmente por las impresiones que tiene el alumnado sobre la aplicación.

Posteriormente, se difundió un cuestionario similar entre todos los IES con docencia en Matemáticas II, públicos, privados y concertados de la Comunidad Valenciana. En este caso para la comodidad del profesorado, se realizará un cuestionario online (Google Forms).

Por tanto, el trabajo se divide en dos partes: programación para alcanzar el primer objetivo y poner a disposición del alumnado y profesorado la *app* para el segundo objetivo. En lo que concierne a la programación, cada herramienta tendrá dos botones: un botón para realizar el cálculo o determinar la solución al problema y otro botón para volver al menú inicial. El código detallado de cada herramienta es completamente libre de derechos de autor.

4.1. PROGRAMACIÓN DE LA APLICACIÓN

Debido a la extensión de este artículo no es posible abordar el conjunto de herramientas de la aplicación que se resumen en la lista siguiente:

- Calcular el producto escalar de vectores.
- Calcular el producto vectorial de vectores.
- Calcular el producto mixto de vectores.
- Determinar si un conjunto de vectores forma una base.
- Determinar si tres puntos están alineados.
- Determinar el punto simétrico con respecto a un punto.
- **Representar la posición de dos rectas en el espacio.**
- **Representar la posición de dos planos en el espacio.**
- **Representar la posición de tres planos en el espacio.**
- Calcular la distancia entre dos puntos.
- Calcular la distancia entre un punto y una recta.
- Calcular la distancia entre un punto y un plano.

Las herramientas resaltadas son las que se comentarán con detalle. Algunas de las capturas de pantalla de *GeoBac* se muestran en los apartados siguientes.

Representación de rectas en el espacio

La posición de rectas en el espacio es un problema muy recurrente dentro del bloque de geometría. Las posiciones relativas pueden ser las siguientes:

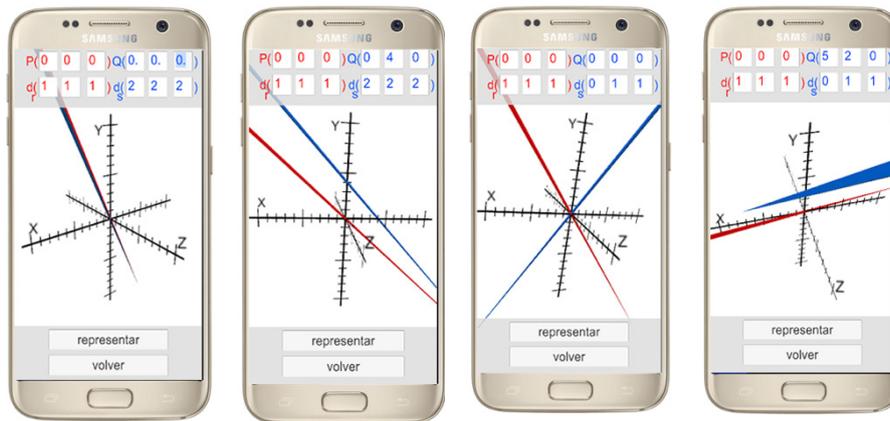


Figura 3. De izquierda a derecha: rectas paralelas coincidentes; rectas paralelas no coincidentes; rectas que se cortan en un punto (secantes); rectas que se cruzan.

Fuente: elaboración propia.

En la herramienta que se ha desarrollado se dibujan las rectas además de permitir al usuario rotar el eje de coordenadas para visualizar la posición de las mismas en 3D. Todo ello se realiza de forma táctil, desplazando sobre la pantalla el dedo. Para representar cada recta se utiliza un paralelepípedo con dos de sus dimensiones próximas a cero. Este elemento gráfico precisa de un punto (el centro del paralelepípedo) y un vector para orientarlo. Por consiguiente, las variables de entrada del programa son 12 (Figura 3) y se corresponden con los puntos y vectores directores de las rectas “r” (rojo) y “s” (azul).

Representación de planos en el espacio

La posición relativa de dos planos es un problema de geometría que puede abordarse de forma similar al de representación de rectas, con la salvedad de que un plano se corresponde con un paralelepípedo donde una de sus dimensiones tiende a cero. Las posiciones relativas pueden ser las siguientes:

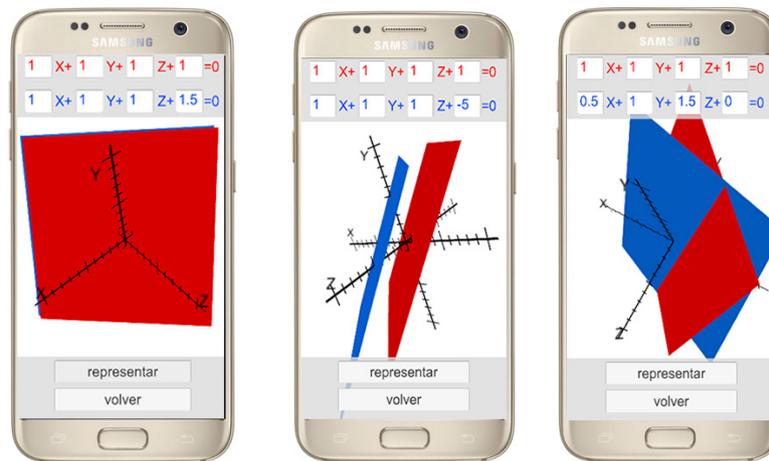


Figura 4. De izquierda a derecha: planos paralelos coincidentes; planos paralelos no coincidentes; planos que se cortan en una recta.

Fuente: elaboración propia.

Los planos paralelos coincidentes son aquellos que tienen sus vectores normales proporcionales y un punto en común. Esto es lo mismo que afirmar que tienen los términos independientes también proporcionales (Figura 4).

Los planos paralelos no coincidentes son aquellos que tienen vectores normales proporcionales y ningún punto en común. Dicho de otro modo, sus términos independientes no siguen la relación de proporcionalidad.

Los planos que se cortan en una recta no tienen sus vectores normales proporcionales.

Como se muestra en la Figura 4 se necesitan 4 variables de entrada para cada plano, haciendo que el total de *inputs* para esta herramienta sea de 8.

A cada plano se le asocia un paralelepípedo con una dimensión que tiende a cero y cuyo centro se le asigna el punto que se determina con la ecuación del plano:

$$aX + bY + cZ + d = 0$$

Como *output* del programa, se representan los dos planos en el espacio cartesiano cuyo punto de vista puede cambiarse de forma táctil, como ya se ha comentado en representaciones anteriores.

4.1.3. REPRESENTACIÓN DE TRES PLANOS EN EL ESPACIO

El proceso de representación es idéntico al apartado anterior salvo que en este caso hay un total de 12 variables de entrada (4 variables por plano). Las posiciones relativas de tres planos son las que se muestran a continuación (Figura 5):



Figura 5. De izquierda a derecha: planos secantes en un punto; planos secantes dos a dos; dos planos paralelos no coincidentes y un tercero secante; planos que se cortan en una recta; dos planos paralelos coincidentes y el tercero secante; planos paralelos no coincidentes dos a dos; dos planos paralelos coincidentes y a la vez estos paralelos no coincidentes a un tercero; tres planos paralelos coincidentes.

Fuente: elaboración propia.

4.2. EVALUACIÓN POR PARTE DEL ESTUDIANTADO Y PROFESORADO: RESULTADOS Y ANÁLISIS

El cuestionario es una forma de obtener cierta información sobre la aplicación y su uso en la muestra de 14 estudiantes de Matemáticas II de 2.º de bachillerato del IES Vicent Castell. Las preguntas que se han decidido abordar son las siguientes (Figura 6):

CUESTIONARIO 2º BACHILLERATO DEL BLOQUE DE GEOMETRÍA



Valora los siguientes aspectos de la aplicación con una cruz donde "1" quiere decir poco y "5" mucho:

	1	2	3	4	5
La aplicación me ha ayudado a comprender los conceptos del bloque de geometría.					
He utilizado la aplicación para comprobar los resultados de los problemas de clase.					
He utilizado la aplicación para comprobar los resultados de los problemas de preparación para selectividad.					
Me ha resultado simple la interfaz de la aplicación.					
Me ha resultado intuitiva la interfaz de la aplicación					
La aplicación engloba todos los contenidos del módulo de geometría de 2º de Bachillerato.					
Pienso que utilizaré la aplicación en el futuro.					
Recomendaría la aplicación a un amigo/a.					
Creo que es una aplicación útil para los y las estudiantes de 2º de bachillerato.					
Has usado en algún otro momento aplicaciones para comprobar cálculos (sin usar una calculadora).					
El hecho de visualizar los planos o rectas y sus posiciones, ¿te ha ayudado a tener una visión espacial mejor?					

¿Qué añadirías/cambiarías de la aplicación?

Figura 6. Cuestionario para el estudiantado.

Fuente: elaboración propia.

Se diseñaron dos visitas al centro: la primera se destinó a la presentación de la aplicación y la segunda se dedicó a la evaluación de la aplicación en clase. En esta primera visita se permite al alumnado utilizar el móvil para descargarse la aplicación *GeoBac*. A continuación, se explica su uso, características y forma de introducir los datos para la resolución de los diferentes casos que ofrece la aplicación. En la segunda visita se realizó el cuestionario de uso de la aplicación: se pasa el cuestionario de la Figura 6 a los alumnos y alumnas del mismo grupo.

Representado gráficamente los resultados se obtiene la Figura 7:



Figura 7. Media de las valoraciones para cada pregunta a los y las estudiantes.

Fuente: elaboración propia.

Después de un análisis inicial se pone de manifiesto que las preguntas P3 y P10 son las menos valoradas, lo que indica que no han utilizado la aplicación para resolver problemas de selectividad ni han usado otros programas para comprobar cálculos a parte de la calculadora. Esto es un indicio de que no existen más aplicaciones que realicen las mismas tareas que *GeoBac*. Por otro lado, las preguntas más valoradas son la P9 y la P6, con lo que se puede extrapolar que la aplicación responde a todos los problemas tipo del bloque de geometría y que, a su vez, los y las estudiantes piensan que es una aplicación útil para el alumnado de 2.º de bachillerato. Es importante destacar la valoración obtenida para la pregunta P7 en la que se indica que creen que utilizarán la aplicación en el futuro. Con respecto a la pregunta P1, se pone de manifiesto que la aplicación no es muy formativa, es decir, su uso se limita a una herramienta de cálculo y no ofrece mucha ayuda para la comprensión de contenido, salvo las representaciones. Por lo general, el resto de resultados está por encima de los 4 puntos, hecho que indica que los estudiantes han utilizado la aplicación y corroboran que a interfaz es simple e intuitiva.

En lo que respecta a los docentes, los resultados se plasman de forma gráfica en la Figura 8:



Figura 8. Media de las valoraciones para cada pregunta a los y las docentes.

Fuente: elaboración propia.

Las valoraciones más bajas las han recibido las preguntas P2 y P3 que se corresponden con la utilización de la aplicación para resolver problemas del libro y de selectividad. Por otra parte, las preguntas más valoradas son la P4 y P5 que se corresponden con el hecho de que la interfaz les ha parecido simple e intuitiva.

5. CONCLUSIONES

A lo largo de este artículo se ha ido poniendo de manifiesto la importancia que tienen los móviles en el ámbito de la educación y lo útil que puede resultar tener una *app* móvil para los alumnos de 2.º bachillerato que englobe el bloque de geometría de matemáticas II. Gracias al lenguaje C# y al motor gráfico Unity3D, se ha desarrollado una herramienta flexible y con una interfaz sencilla para los y las estudiantes. Las funcionalidades que ofrece la *app* van desde el cálculo con vectores hasta a representación gráfica de rectas y planos en el espacio. Su disponibilidad abarca los dos sistemas operativos más extendidos: Android e iOS.

Además, se ha podido aplicar su uso en una situación real: un grupo de estudiantes de 2.º de bachillerato probaron y evaluaron la aplicación a través de un cuestionario. Los resultados obtenidos muestran que los estudiantes piensan que es una herramienta útil y simple de utilizar.

Por otro lado, se hizo llegar la aplicación a los centros con estudios de bachillerato de la Comunidad Valenciana con el fin de efectuar otro cuestionario, pero en este caso al profesorado. Los resultados de la encuesta manifiestan otra vez que la interfaz ha resultado simple e intuitiva.

Un hecho importante es que se ha alcanzado un número de descargas superior a mil, lo que demuestra que su uso se ha extendido entre el estudiantado de 2.º de bachillerato de la Comunidad Valenciana.

En lo que concierne a los objetivos, se ha conseguido desarrollar una aplicación flexible que resuelve y calcula los contenidos del área de geometría de 2.º de bachillerato. También se ha llegado a una herramienta que representa las posiciones relativas de planos y rectas en el espacio con entrada táctil. La aplicación es completamente gratuita y está disponible para iOS y Android. Como ya se ha comentado, se ha podido comprobar el funcionamiento de la aplicación en un grupo de estudiantes y docentes de la Comunidad Valenciana que han aportado valiosos comentarios e ideas que han ido conformando la versión final del programa. Cabe destacar que hay que mejorar la introducción de datos con el fin de que se agilice el proceso.

Como recordará el lector, en el marco teórico se puso de manifiesto que en el contexto actual estamos inmersos en el mundo de las TIC (Martín-Laborda, 2005). La herramienta que se ha creado es coherente en este contexto ya que es un útil informático que interactúa con los usuarios. Como también afirma Martín-Laborda (2005), las aplicaciones en educación no deben ser un fin, sino un medio. En este sentido, *GeoBac* debe verse como una herramienta de refuerzo para el estudio del estudiante y no debe utilizarse metódicamente para resolver los problemas de forma aislada y sin usar el procedimiento analítico. Es responsabilidad del estudiante saber utilizar la aplicación de forma correcta. Además, es importante recordar que un estudio de Chóliz, *et al.* (2009) mostró que un gran porcentaje de alumnos y alumnas están en posesión de un dispositivo móvil.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ascheri, M. E., Testa, O., Pizarro, R., Camiletti, P. y Díaz, L. (2014). *Utilización de dispositivos móviles con sistema operativo Android para matemáticas. Una revisión de aplicaciones*. Departamento de Matemática, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa.

Carrasco, D. y Alan, F. (2005). *Nuevas tecnologías en la educación*. Recuperado de: <http://cibereduca.com/>

Ceballos F. S. (2001). *El lenguaje de programación C#*. Madrid, España: RA-MA.

Chóliz, M., Villanueva, V. y Chóliz M. C. (2009). Ellas, ellos y su móvil: Uso, abuso (¿y dependencia?) del teléfono móvil en la adolescencia. *Revista Española de Drogodependencias*, 34(1).

Gal, H., y Linchevski, L. (2010). To see or not to see: analyzing difficulties in geometry from the perspective of visual perception. *Educational studies in mathematics*, 74(2), pp. 163-183.

Martín-Laborda, R. (2005). *Las nuevas tecnologías en la educación*. Madrid, España: Cuadernos/Sociedad de la información.

Rinaldi, M. (2012). *Revolución Mobile Learning*

/03/

UN EJEMPLO DE LA APLICACIÓN DE LAS TICS A LA INVESTIGACIÓN DE LA HISTORIA DEL ARTE: HERRAMIENTAS DIGITALES DE ANÁLISIS TEXTUAL

AN EXAMPLE OF THE APPLICATION OF THE ICTS TO THE HISTORY OF ART RESEARCH: DIGITAL TOOLS OF TEXTUAL ANALYSIS

Marina Castilla Ortega

Licenciada en Historia del Arte. Profesora Sustituta Interina,
Departamento de Historia del Arte de la Universidad de Málaga (España).
E-mail: mcastilla@uma.es ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8058-6202>

Recepción: 17/12/2018. **Aceptación:** 16/01/2019. **Publicación:** 29/03/2019

Citación sugerida:

Castilla Ortega, M. (2019). Un ejemplo de la aplicación de las TIC's a la investigación de la Historia del Arte: Herramientas digitales de análisis textual. *3C TIC. Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 8(1), pp. 58-73.
doi:<http://dx.doi.org/10.17993/3ctic.2019.81.58-73>

RESUMEN

Las Humanidades Digitales comprenden la aplicación de las TICs a la investigación en el ámbito humanístico. Favorecen tanto la creación de bases de datos y el acceso inmediato a la información como la aparición de novedades metodológicas y de resultados inéditos hasta la fecha. Datan su aparición en los años cuarenta del siglo XX, con el proyecto del jesuita Roberto Busa, bajo el auspicio de IBM. Tras este trabajo inicial, fueron acogidas con gran fuerza en el ámbito anglosajón, pero no con tanto convencimiento en otras áreas geográficas ni en todas las ramas de las Humanidades por igual. Sin embargo, tras esta fase inicial, actualmente puede afirmarse que las Humanidades Digitales están siendo aceptadas cada vez con más entusiasmo. Debido a que entre sus líneas de investigación destaca el análisis textual, se exponen algunos recursos digitales para el estudio léxico-terminológico, aplicados a un texto de interés para la Historia del Arte. Una de estas herramientas es la plataforma TAPORWARE (<http://taporware.ualberta.ca/>), la cual propicia resultados terminológicos cualitativos y cuantitativos (frecuencias de palabras, concordancias y coocurrencias). Por otra parte, se estudian algunas herramientas de la RAE, como el CORDE (<http://corpus.rae.es/cordenet.html>) y el CREA (<http://corpus.rae.es/creanet.html>). Desde variados géneros literarios, el corpus textual de estas bases de datos facilita el análisis de la evolución cronológica de los términos y el esclarecimiento de su significado.

En conclusión, las TICs aplicadas al análisis de textos favorecen la actualización del panorama de la investigación de las Humanidades, abriéndose a futuras posibilidades científicas, más colaborativas e interdisciplinares.

ABSTRACT

The Digital Humanities comprise the application of ICTs to research in the humanistic field. They favor both the creation of databases and immediate access to information and the appearance of new methodologies and unpublished results to date. They appear in the 1940s with the project of the Jesuit Roberto Busa, under the auspices of IBM. After this initial work, they were received with great force in the Anglo-Saxon area, but not with so much conviction in

other geographical areas or in all branches of the Humanities equally. However, after this initial phase, it can now be affirmed that the Digital Humanities are being accepted with increasing enthusiasm. Due to the fact that among its lines of research the textual analysis stands out, some digital resources are exposed for the lexical-terminological study, applied to a text of interest for the History of Art. One of these tools is the TAPORWARE platform (<http://taporware.ualberta.ca/>), which provides qualitative and quantitative terminological results (word frequencies, concordance and co-occurrences). On the other hand, some tools of the RAE are studied, such as CORDE (<http://corpus.rae.es/cordenet.html>) and CREA (<http://corpus.rae.es/creanet.html>). From varied literary genres, the textual corpus of these databases facilitates the analysis of the chronological evolution of the terms and the elucidation of their meaning. In conclusion, the TICs applied to the analysis of texts favor the updating of the panorama of the Humanities research, opening up to future scientific possibilities, more collaborative and interdisciplinary.

PALABRAS CLAVE

Humanidades Digitales, TICs, Análisis léxico-terminológico, TAPORWARE, CORDE y CREA (RAE).

KEYWORDS

Digital Humanities, ICTs, Lexical-terminological analysis, TAPORWARE, CORDE and CREA (RAE).

1. INTRODUCCIÓN

Según las palabras de Galina Russel, las Humanidades Digitales engloban un “nuevo campo interdisciplinario que busca entender el impacto y la relación de las tecnologías de cómputo en el quehacer de los investigadores en las Humanidades”. En relación a ello, esta disciplina recibe distintas denominaciones, como “Recursos Digitales para las Humanidades, Cómputo para las Humanidades, Cómputo en las Humanidades, Informática Digital y Cultural e Informática para las Humanidades” (Galina, 2011).

Por lo tanto, la utilidad de las Humanidades Digitales, como su nombre indica, radica en la aplicación de los beneficios de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TICs) a la comunidad científica del ámbito humanístico. Berry (2011) acuña el término “Giro Computacional” dentro del ámbito de las Humanidades, para referirse al momento en que los recursos digitales son absorbidos en todos los ámbitos de las disciplinas.

Los orígenes más antiguos de las Humanidades Digitales se remontan a la década de los años cuarenta del siglo XX en Italia, a partir de los trabajos a ordenador por parte del considerado “fundador” de la disciplina, el jesuita Roberto Busa. Su intención era la creación de un índice de concordancias (lista de todas las palabras de un texto, sus frecuencias o veces que aparecen en el escrito y sus relaciones en su contexto de uso o párrafos)¹ y la “lematización” de las obras completas de Santo Tomás de Aquino y autores relacionados. La “lematización” en el etiquetado de textos (*POS tagging*), así como en la disciplina de la Lingüística, consiste en otorgar una categoría gramatical a cada palabra de un escrito, determinada por una forma flexiva concreta, tal y como que se adjudicarían en un diccionario (ej. *-ar* para los infinitivos, *-ado* o masculino singular para los sustantivos, etc) (Bassi y Polanco, 2001). Como la amplitud del corpus de dichas obras resultaba desmesurado, el Padre Busa se valió del uso de una máquina llamada “computadora”, para lo cual recibió el apoyo de *International Business Machines Corporation* (IBM) de Estados Unidos. El corpus

¹ Previamente a la aparición de los ordenadores, se realizaban pocas concordancias de obras completas debido al gran esfuerzo y tiempo que dicho trabajo requería.

textual se trasladó a tarjetas perforadas para, acto seguido, desarrollar un programa para realizar concordancias. “Se requería una vagoneta para transportar todas las tarjetas perforadas” (Galina, 2011, citando a Hockey, 2004). Finalmente, en 1974 se publicaron los primeros tomos del Índice *Thomasticus*, con un corpus de más de 11.000 palabras en latín medieval.

Tras este trabajo, las Humanidades Digitales tuvieron una gran acogida en el ámbito anglosajón (Pino y Fiormente, 2018). No obstante, fuera de esta área geográfica, su aceptación no fue tarea fácil, sino una ardua carrera de obstáculos. De este modo, uno de los primeros inconvenientes fue la falta de medios materiales o de infraestructuras suficientes para su desarrollo (desde aulas de informática hasta *hardwares* y *softwares*) o la carencia de una “formación específica de Informática para humanistas” (López, 2015). Junto a estas trabas se añadieron otras de carácter inmaterial o “psicológico”, como la fobia hacia lo tecnológico o la conciencia arraigada de una incompatibilidad absoluta entre las Humanidades y las nuevas tecnologías. Ésta idea se vio fomentada porque la investigación humanística tradicionalmente se cimenta en un cariz crítico y especulativo. De ahí que, en un principio, el fenómeno de la incursión de las TICs en el territorio de las Humanidades recibiese nombres relacionados con la Informática, como “Informática Humanística”, modificándose posteriormente a una denominación más adecuada, como es la de “Humanidades Digitales”. Esta resulta más conveniente para ilustrar su verdadero cometido (“...queremos pensar que este nombre refleja que ahora lo sustantivo es la disciplina humanística y lo adjetivo es la tecnología”) (López, 2015). A estos prejuicios, se suma una tradición científica individual y hermética, de mérito propio, ajena a la interdisciplinariedad y al trabajo colaborativo inherente a la web 2.0.

Uno de los primeros inconvenientes fue la falta de medios materiales o de infraestructuras suficientes para su desarrollo (desde aulas de informática hasta *hardwares* y *softwares*) o la carencia de una “formación específica de Informática para humanistas” (López, 2015).

Pero, afortunadamente, puede afirmarse que, en la actualidad, en líneas generales, las Humanidades Digitales están siendo aceptadas con cada vez más entusiasmo, proponiendo como buen ejemplo de ello la asociación de las Humanidades Digitales Hispánicas (<http://humanidadesdigitales.org/>). Enfocada

a la investigación de la Literatura Hispánica, supone un máximo ejemplo de trabajo colaborativo e interdisciplinar, donde las ramas humanísticas comparten su investigación con la Informática, la Biblioteconomía y la Documentación. Con tan sólo tres años de existencia, se componía de un total de setenta socios provenientes, primordialmente, de la Literatura, pero también de la Lengua, la Historia, la Historia del Arte, la Teoría de la Literatura, los Estudios Culturales, la Biblioteconomía y Documentación, la Lingüística, la Comunicación, la Filología Clásica, la Filosofía y la Informática (López, 2015).

Hoy en día, entre las líneas de investigación más recurrentes de las Humanidades Digitales, se prioriza el análisis de textos. Aunque, aparentemente, el análisis textual se aplica en el ámbito de la Lingüística, también es una línea de estudio asociada a disciplinas adscritas a la Historia del Arte, como la Estética o la Teoría del Arte, de talante teórico y filosófico. De este modo, este trabajo expone varias herramientas digitales de libre acceso de análisis de textos (léxico-terminológico) como ejemplo de la incursión de las Humanidades Digitales aplicadas a la Historia del Arte y de la consiguiente modernización de esta área de las Humanidades. Para ilustrar la aplicación de estas herramientas, se expondrán los resultados del estudio del texto de la obra del Padre fray José de Sigüenza, *Historia de la Orden de San Jerónimo* (1605), concretamente de los pasajes de la tercera parte sobre la descripción del Real Monasterio de El Escorial.

2. DESARROLLO

2.1. LA HERRAMIENTA DE ANÁLISIS LÉXICO-TERMINOLÓGICO TAPORWARE: UN EJEMPLO DE LA APLICACIÓN DE LAS TICS A LA INVESTIGACIÓN HUMANÍSTICA

En primer lugar, se expone el estudio de las posibilidades de la herramienta digital TAPORWARE, *Prototype of Text Analysis Tools* (<http://taporware.ualberta.ca/>), desarrollada gratuitamente por la Universidad de Alberta.

Como punto de partida, para el procesamiento de las obras o textos en dicho sistema informático, será necesaria su completa digitalización. Ésta podrá realizarse bien mediante tecleo íntegro, convirtiéndose de formato .doc a texto plano (.txt) o a formato .html, o bien mediante escaneo directo a través de la opción específica de reconocimiento óptico de caracteres (OCR; del inglés *Optical Character Recognition*)². Una vez llevada a cabo la digitalización textual, esta herramienta nos ofrece la posibilidad de desarrollar estudios léxicos cuantitativos y cualitativos, obteniéndose resultados más refinados y variados sobre el uso del vocabulario de su autor.

De este modo, se posibilitan diferentes tipos de búsquedas imposibles de realizar mediante el simple rastreo del ojo humano. Estas búsquedas, que se expondrán a continuación, permiten concluir qué palabras componen el idiolecto particular del escritor (búsqueda de frecuencias de palabras) junto con sus contextos de uso (búsquedas de concordancias y co-ocurrencias). Por lo tanto, con TAPORWARE se posibilitan dos tipos de análisis: una primera fase de análisis más general y cuantitativo, seguido de una segunda fase de análisis más minucioso y cualitativo. Para ilustrar ambas fases de este procedimiento, se presentarán los resultados obtenidos del análisis del pasaje concerniente a la descripción del Real Monasterio de El Escorial de la *Historia de la Orden de San Jerónimo* del Padre Sigüenza (1605) (pp. 525-899), el cual se compone de un total de 229.823 palabras. El texto digitalizado está disponible en la Plataforma digital ATENEA-TTC (proyecto I+D HAR2009-07068) (www.proyectoatenea.es), destinada a la consulta on-line de textos españoles de los siglos XVI-XVIII y que provee al usuario de herramientas informáticas para su análisis lingüístico-terminológico. Su transcripción, para su digitalización y procesamiento, fue realizada por José Luis Vega Loeches (Universidad Complutense de Madrid) y Nuria Rodríguez Ortega (Universidad de Málaga).

² Sin embargo, en muchos casos se impondrá la necesidad de un tecleo manual íntegro, como en el caso de las obras de una tipografía anterior al siglo XX, ya que los programas OCR de determinados escáneres no están habilitados para registrarla en su totalidad.

Primera fase

El análisis de frecuencias de palabras pone a nuestra disposición una selección de los términos más reiterados en el escrito, ordenados de mayor a menor afluencia y seguidos del número de sus repeticiones entre paréntesis (p.ej. tabla 1). En esta misma fase inicial, ya podríamos obtener conclusiones iniciales, puesto que los vocablos de mayor número son indicadores previos (aunque no del todo concluyentes) para una primera aproximación a qué tipo de idea se proyecta prioritariamente en un texto, por ejemplo, vinculado a un monumento u obra de arte. De este modo, si en un escrito predominan los vocablos relacionados con elementos arquitectónicos, decorativos y la riqueza, connotará que, a simple vista, para ese escritor la magnificencia, la suntuosidad y la abundancia de partes y elementos, con su inherente variedad, serían los elementos más destacables o prioritarios en su visión frente a otros conceptos.

No obstante, es indispensable una revisión posterior del listado de frecuencias proporcionado por TAPORWARE, para la eliminación de aquellos vocablos puramente gramaticales, como artículos, conjunciones, preposiciones, etc., así como otras tipologías de palabras (pronombres, etc.) que, en definitiva, no constituyen un punto de interés para la investigación de la terminología artística. A su vez, habría que considerar las diferentes formas flexivas de cada término: ej.: `ingen-ios/-ioso(s)/-iosa´, `gracioso/-iossa/-iosamente´, etc., aunque algunas de estas variaciones no aparezcan dentro del marco de las palabras seleccionadas como más recurrentes. Así mismo, también resultaría imprescindible una revisión de los vocablos restantes, a pesar de que no sobrepasen el umbral de los términos más reiterados, pues podrían llegar a ser concluyentes por su significación.

Posteriormente, estas palabras podrían ser clasificadas por el investigador en grupos específicos o categorías de vocabularios, según su uso y significado en el texto (ej.: “vocabulario descriptivo-crítico o estético”, “vocabulario técnico de las artes”, “vocabulario religioso”, etc.), según el ámbito del estudio pertinente. Por ejemplo, del vocabulario descriptivo-crítico del citado texto del Padre Sigüenza, los vocablos más reiterados son el `orden´ (308) y lo `hermoso´ (203) (Tabla 1).

Segunda fase

En la siguiente fase, de estudio cualitativo, se afinarán estos resultados, puesto que se analizará la significación de las palabras en relación con otros términos del texto y su definición dentro de su contexto real (párrafos o frases). Por ejemplo, éste sería el caso de conceptos ambiguos que podrían responder a varias acepciones semánticas.

Para llevar a cabo este estudio cualitativo, se desarrollan el resto de análisis que nos ofrece la plataforma: concordancias (búsqueda de la palabra en sus distintos contextos de uso o párrafos a lo largo del texto, para detectar con qué otros vocablos suelen relacionarse) y co-ocurrencias (búsqueda de las situaciones en que dos palabras aparecen juntas en un mismo contexto de uso o párrafo, para dilucidar su relación y significado). Con todas estas posibilidades, se esclarecerían los significados de los términos dentro del contexto textual en el que se inscriben, así como las palabras con las que suelen relacionarse. Para ilustrar estas posibilidades de búsquedas, se ha tomado como ejemplo uno de los conceptos más frecuentes del juicio estético del citado monje: `maravilla`/lo `maravilloso` (Tabla 2).

Se pueden esclarecer los significados de los términos dentro del contexto textual en el que se inscriben, así como las palabras con las que suelen relacionarse.

Comparación con otros textos

Por último, TAPORWARE aumenta todavía más nuestro ámbito de actuación con la opción *comparator*, por la que sería posible la comparación entre dos textos. Como resultado, se obtienen las palabras comunes en ambos escritos y las propias en cada caso. De este modo, se detectan las similitudes y divergencias léxico-terminológicas entre ambos textos, así como su grado de riqueza textual.

Tabla 1. Análisis cuantitativo: frecuencias de palabras del vocabulario descriptivo-crítico estético en la tercera parte de la *Historia de la Orden de San Jerónimo* (1605) de fray José de Sigüenza, sobre la descripción del Real Monasterio de El Escorial.

Orden(es)(308), *hermos-o(s)/-a(s)/-ura* (203), *razón/raçón* (147), *arte(s)* (146), *manera* (128), *natural(es)* (119), *mal* (76), *admira-ción/-able* (73), *excelente(s)/-encia* (126), *ingenio (s)*(88), *antigu-os/-as/-edad* (80), *verdad* (65), *proporción* (62), *gracia* (61), *precios-o/-as* (61), *clar-os/-idad* (55) *juicio/juizio* (54), *alegr-es/-ía* (53), *gusto* (47), *medida(s)* (47) *primor* (42), *sentimiento* (40), *invención* (40), *Roma* (37), *correspondencia* (34), *estima* (34), *modo* (31), *grieg-a/os* (39), *maravill-a(s)/-o/-an/-osas/-ándose/-aba/-ado/-ávase/-arse/-áronse/-óse/-arán/-éme* (34), *notable* (28), *artificio* (21), *dórico* (20), *compostura* (19), *enemigo* (19), *malizia* (14), *ignorancia* (14), *hereges* (16), *curioso (s)/-a (s)/-idad (es)* (16), *Vitruvio* (15), *grutescos* (14).

Se exponen los términos más numerosos de este fragmento, de un total de 229.823 palabras, con su número de repeticiones totales entre paréntesis. Además, en estas cantidades se han tenido en cuenta otros conceptos y declinaciones de palabras que se hallaron fuera de este umbral y se han descartado vocablos puramente gramaticales, carentes de sentido (artículos, pronombres, preposiciones, conjunciones, etc). Entre los términos más reiterados destacan, en primera y segunda posición, el `orden´ (308) y lo `hermoso´ (203), convirtiéndose, a simple vista, en los principios más sobresalientes de la estética del Monasterio.

Tabla 2. Análisis cualitativo de `maravilla´/lo `maravilloso´ (concordancias y coocurrencias) en la tercera parte de la *Historia de la Orden de San Jerónimo* de fray José de Sigüenza (1605).

`Siete maravillas del mundo´, `octava´, `prodigalidad´, `ostentación y locura´, `santa´, `santos fines´, `desbaratadas´, `tanta profanidad´, pp.870 y 871; `lícita´, `santa´, `aprovada de Dios´, `maravillas y milagros continuos del Cielo´, `David y Salomón´, `templo tan admirable, para que reposase allí el arca del Señor´, `santos´, pp. 661 y 662; `Virgen´, `ángel´, `hermosos´, `suma honestidad y compostura´, `temor y reverencia´, `muchas maravillas´, `devoción´, p. 837; `ha sido maravilla´, `milagro´, `siervo de Dios´, p. 897; `maravillosos escorços y perspectivas´, `diversas partes´, `varían´, `singular deleite´, p. 757; `fábrica cumplida y excelente´, `se excede a sí misma´, `aventaja´, `maravilla y recrea´, p. 829; `fue maravilla´, `Dios´, p.587; `no les haga, pues, maravilla´, `altares de Dios´, `tantos ornamentos´, `cajones´, `mudas de paños y de colores´, `tanto cuidado´, `Rey tan pío y tan poderoso´, p.815; `no es maravilla´, `tan incomparable tesoro´, `Príncipe tan grande como el de Filipo II´, `gran devoción´, `reliquias de los santos´, pp. 828 y 829; `romanos´, `gente pagana y bárbara´, `tiranos´, `no es maravilla´, `perecido´, `vanidad soberbia y tyrana´, p.549.

Se muestran aquellas palabras con las que `maravilla`/lo `maravilloso`, uno de los vocablos más reiterados por el Fraile, suele relacionarse en los sucesivos párrafos del texto y que, por lo tanto, esclarecen el significado del término (véase tabla I: `maravilla-a(s)/-o/-an/-osas/-ándose/-aba/-ado/-ávase/-arse/-áronse/-óse/-arán/-éme`, índice de frecuencias 34). De acuerdo a estas asociaciones terminológicas, `maravilla`/lo `maravilloso` se vincula al tópico de El Escorial como `Octava Maravilla del Mundo`, superior a las siete restantes. Además, `maravilla`/lo `maravilloso` se traduciría bajo las ideas de perfección y excelencia, tanto material (traducida por el lujo de sus `ornamentos`, la variedad y cantidad de elementos y `diversas partes` y la pericia técnica de sus artistas que, como resultado, crearon una `fábrica cumplida y excelente`) como sobre todo espiritual (como templo consagrado a `Dios`, vinculado a una belleza metafísica, unitiva a él, y a la alta `devoción` de su fundador, `Felipe II`). Su supremacía superará, incluso, al mítico Templo de Salomón (`David y Salomón`). Todos estos conceptos hacen del Monasterio una obra única en el mundo, frente a la `soberbia`, la `profanidad`, la barbarie (`bárbaros`) y la tiranía (`tiranos`) del resto de Maravillas (los vocablos que inspiran juicios peyorativos o negativos irían atribuidos a éstas). Además, en la presente tabla se especifican los números de páginas donde localizar todas estas relaciones terminológicas.

2.2. OTROS RECURSOS ON-LINE COMPLEMENTARIOS A LA INVESTIGACIÓN LÉXICO-TEXTUAL DE TAPORWARE: ALGUNAS HERRAMIENTAS DE LA RAE

Finalmente, para discernir todavía más el grado de originalidad o aportación del texto objeto de estudio, podrían desarrollarse otros análisis comparativos con respecto al lenguaje o idiolecto colectivo de la época en la que fue redactado. De este modo, la RAE pone a nuestra disposición, y de libre acceso, el Corpus Diacrónico Español (CORDE) (<http://corpus.rae.es/cordenet.html>) y el Corpus de Referencia del Español Actual (CREA) (<http://corpus.rae.es/creanet.html>), junto a otros medios más específicos, como su *Diccionario de Autoridades* (<http://www.rae.es/recursos/diccionarios/diccionarios-antiguos-1726-1996/diccionario-de-autoridades>), destinado al vocabulario del siglo XVIII.

El banco de datos del CORDE es una plataforma que permite el acceso a un amplio corpus textual para la identificación de las posibles acepciones de los conceptos, su grado de antigüedad, vigencia

y desuso. Esta colección de textos abarca los comienzos de nuestra lengua hasta el año de 1974, en épocas y enclaves en los que se habló español. Al introducir el término de interés, la plataforma devuelve numerosos registros en los que el vocablo ha sido utilizado (párrafos y fragmentos de textos). Por ejemplo, del estudio comparativo del término `maravilla`/lo `maravilloso` en la *Historia de la Orden* de Sigüenza (uno de los conceptos más recurrentes de su juicio estético, véase Tabla 1) con la jerga popular de su tiempo (siglo XVII) a través del recurso del CORDE, se revela la coincidencia de que lo `maravilloso` podría poseer un trasfondo trascendental o divino (`celestiales`). Por lo tanto, esta acepción de lo `maravilloso` en la *Historia* no resultaría una innovación terminológica con respecto a su época (véase Tabla 2):

“...Santidad esta su Universidad de Salamanca, suplicó a V. Beatitud se dignase de insertar en el Catálogo de los Santos a la Bienaventurada Madre Teresa de Jesús, moviéndonos a tan religiosa súplica una no vulgar certeza, que fuera de toda duda nos persuade, que todo el período de su vida fué un agregado de verdaderas virtudes, y un maravilloso dechado de celestiales recibos...” (Anónimo, 1611, CORDE).

Por otro lado, la plataforma CREA recopila textos escritos y orales, desde 1975 hasta 2004, producidos en todos los países de habla hispana y procedentes de diversos géneros y medios, como periódicos, revistas y libros.

Por último, el *Diccionario de Autoridades* es definido como el “*Diccionario de la lengua castellana*, en el que se explica el verdadero sentido de las voces, su naturaleza y calidad, con las *phrases* o modos de hablar, los proverbios o refranes, y otras cosas convenientes al uso de la lengua [...]”, constituyendo la base de las sucesivas ediciones de los diccionarios de la RAE. Su segunda edición data de 1770, por lo que su uso sería, como bien se ha indicado, específico para el estudio de vocablos dieciochescos.

Con todos estos recursos, podrían llevarse a cabo estudios comparativos con el uso coloquial de los conceptos, a través de textos que comprendan los mismos periodos y procedan de ámbitos diversos (escritos notariales, jurídicos, literarios, de prensa, revistas, etc.), representando, por lo tanto, todas las variedades relevantes de nuestra lengua. Además, con estas herramientas podrían realizarse

reflexiones en torno a la evolución cronológica de un vocablo en concreto, desde los más variados géneros literarios. Así, se obtiene el grado de innovación semántica que un escritor realiza sobre un concepto con respecto a la jerga popular de su contemporaneidad o de otros periodos.

La plataforma CREA recopila textos escritos y orales, desde 1975 hasta 2004, producidos en todos los países de habla hispana y procedentes de diversos géneros y medios, como periódicos, revistas y libros.

3. CONCLUSIONES

Las Humanidades Digitales aplicadas al análisis de textos amplían su campo de acción a través de nuevas herramientas de análisis y de rastreo de información, cuya búsqueda sería inconmensurable al ojo humano. En base a ello, fomentan resultados inéditos y múltiples posibilidades de estudios, con la consiguiente apertura de futuras líneas de investigación.

Como ejemplo de trabajos precedentes que aplican herramientas digitales de análisis léxico-textual al estudio de terminología artística, el lector puede remitirse a la investigación léxico-estadística de la Dra. Rodríguez Ortega (Rodríguez, 2009) sobre dos descripciones del Real Monasterio de El Escorial por parte de los padres Sigüenza (1605) y Santos (1657). En él se emplean una serie de indicadores básicos de léxicoestadística, como *tokens* (frecuencias de una palabra en un texto); *types* (número de palabras distintas empleadas en un escrito); *ratio tokens/type* (intervalo de aparición de una palabra nueva en el texto, lo cual indica su grado de riqueza léxica, por lo que, cuanto más bajo, su corpus será más amplio); *hápax legómena* (palabras con una única aparición en el texto) y *hápax dislegómena* (palabras que aparecen dos veces en un escrito).

En segundo lugar, en la publicación previa de la presente autora (Castilla, 2017) se expone un estudio léxico-terminológico, mediante la aplicación de la citada herramienta TAPORWARE, del concepto de 'curioso'/'artificio' en dos textos del siglo XVI, mismamente descriptores de la imagen del Real Monasterio de El Escorial (*Laurentina* (ca. 1580) de Luis Cabrera de Córdoba y la *Octava Maravilla del Mundo* (ca. 1595) de Juan Alonso de Almela).

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anónimo. (1611). *Nueva instancia de la universidad de Salamanca sobre la beatificación de la santa...* España. Santa Teresa, S. de, (1915-1923), 397 (p. 1). Monte Carmelo, Burgos: España. Tema: documentos notariales. Real Academia Española-CORDE. Recuperado de: <http://corpus.rae.es/cordenet.html> y <http://corpus.rae.es/creanet.html>.

Bassi Acuña, A. y Polanco, X. (2001). Lematización basada en análisis no supervisado de corpus. *Segundo taller internacional de procesamiento computacional del español y tecnologías del lenguaje (SLPLT2)*, Jaén, España. Recuperado de: <https://users.dcc.uchile.cl/~abassi/ecos/lema.html>

Berry, D. M. (2011). The Computational Turn: Thinking about the Digital Humanities. *Culture Machine*, (12).

Castilla Ortega, M. (2017). Metodologías de la sociedad digital aplicadas al estudio léxicoterminológico en las descripciones escurialenses de *Laurentina* y la *Octava Maravilla del Mundo*. *3C TIC: Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, pp. 11-24. 6(1). doi:<http://dx.doi.org/10.17993/3ctic.2017.55.11-24/>

Galina Russel, I. (2011). ¿Qué son las Humanidades Digitales?. *Revista UNAM. Mx (Revista digital universitaria)*, 12(7). Recuperado de: <http://www.revista.unam.mx/vol.12/num7/art68/>

Hockey, S. (2004). The History of Humanities Computing. Schreibman, S., Ray S., Unsworth, J. (Eds.). (2004). *Companion to Digital Humanities*. Oxford, Inglaterra: Blackwell.

López Poza, S. (2015). Humanidades digitales y Literaturas Hispánicas: presente y futuro. *Ínsula. Revista Bibliográfica de Ciencias y Letras*, (822), p. 3.

Marcos Marín, F. (2009). Historia humana de la lengua española y su computación. *Studies in Hispanic and Lusophone Linguistics*, 2(2), pp. 387-415.

Pino Díaz, J y Fiormonte, D. (2018). La geopolítica de las humanidades digitales: un caso de estudio de DH2017 Montreal. *RIUMA*. Recuperado de: https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/16329/DH2018_Pino-Fiormonte_sex.pdf?sequence=4

Rodríguez Ortega, N. (2009). Similitudes y diferencias léxico-textuales en dos descripciones seiscentistas del Real Monasterio de San Lorenzo de El Escorial (I). Ejemplo de exploración lingüístico-computacional de textos digitales y Similitudes y diferencias léxico-semánticas en dos descripciones seiscentistas del Real Monasterio de San Lorenzo de El Escorial (II). Consideraciones en torno al devenir del vocabulario descriptivo crítico de las artes. Rodríguez Ortega, N. (dir.). *Teoría y Literatura artística en la sociedad digital. Construcción y aplicabilidad de colecciones textuales informatizadas. La experiencia del Proyecto Atenea* (pp. 363-398 y pp. 399-430). Asturias, España: Ediciones TREA.

Sigüenza, fray J. de (1605). Tercera Parte de la Historia de la Orden de San Jerónimo, Doctor de la Iglesia... dirigida al Rey Nuestro Señor, Don Philippe III Por fray Iosep de Sigüenza, de la misma Orden. *Historia de la Orden de San Jerónimo* (pp. 525-899). Madrid, España: Imprenta Real, (por Iuan Flamenco). M-RAH, 5/832 M (manuscrito original). BNE, 2/47849.

Humanidades Digitales Hispánicas. Recuperado de: <http://humanidadesdigitales.org/>

Plataforma digital ATENEA-TTC (proyecto I+D HAR2009-07068). Recuperado de: www.proyectoatenea.es

Real Academia Española-CORDE. Recuperado de: <http://corpus.rae.es/cordenet.html>

Real Academia Española-CREA. Recuperado de: <http://corpus.rae.es/creanet.html>

Real Academia Española-Diccionario de Autoridades. Recuperado de: <http://www.rae.es/recursos/diccionarios/diccionarios-antiores-1726-1996/diccionario-de-autoridades>

TAPORWARE. *Text analysis portal for research (Prototype of text Analysis Tools)*. Recuperado de: <http://taporware.ualberta.ca/>

/04/

RURAL BLENDED EDUCATION. PROYECTO DE EDUCACIÓN SEMIPRESENCIAL PARA FRENAR LA DESPOBLACIÓN DE LAS ZONAS RURALES

RURAL BLENDED EDUCATION. BLENDED EDUCATIONAL PROJECT TO REDUCE DEPOPULATION IN RURAL AREAS

Fulgencio Sánchez Giménez

Docente Formación Profesional.

Masterado en Formación del Profesorado. Universidad Antonio de Nebrija.

Masterado e-Learning y Tecnología Educativa. Universidad Camilo José Cela.

Masterado en Gestión y Dirección de Centros Educativos. Universidad CEU-UCH.

Doctorando Ciencias Sociales. Universidad Católica de Murcia (España).

E-mail: sanchez_fulгим@gva.es ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1491-1537>

Recepción: 07/12/2018. **Aceptación:** 17/01/2019. **Publicación:** 29/03/2019

Citación sugerida:

Sánchez Giménez, F. (2019). Rural Blended Education. Proyecto de educación semipresencial para frenar la despoblación de las zonas rurales. *3C TIC. Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 8(1), pp. 74-95. doi:<http://dx.doi.org/10.17993/3ctic.2019.81.74-95>

RESUMEN

El objetivo de este artículo es presentar un proyecto de innovación denominado “Rural Blended Education” que demuestre que implementado un nuevo paradigma educativo basado en un sistema de enseñanza semipresencial en un Colegio de Educación Infantil y Primaria se puede revertir el fenómeno de la despoblación en una zona geográfica. El estudio comienza analizando las causas y las consecuencias de la despoblación y qué se está haciendo para frenarla. Una vez el estado de la cuestión ha sido presentado, se formula una hipótesis de trabajo que considera la posibilidad de frenar esta tendencia mediante el desarrollo de un proceso de enseñanza-aprendizaje semipresencial en estas zonas. El estudio se implementa como un diseño de un proyecto de intervención contextualizado en la población de las aldeas diseminadas de la comarca de Utiel-Requena (Valencia). En este diseño se confecciona un proyecto de innovación en el que se forma al profesorado para mejorar su competencia digital, para después crear una serie de herramientas con las que padres y madres puedan educar cooperativamente a sus hijos e hijas. De igual manera, se temporaliza el proyecto, se establecen las líneas de trabajo del mismo, se determinan los requisitos para participar en el programa, se realiza una memoria económica del mismo y se trazan una serie de indicadores para determinar si el sistema ha sido viable o no. Por último, se presentan unas conclusiones al proyecto, así como las limitaciones y recomendaciones más importantes que han de seguirse en posteriores cursos académicos.

ABSTRACT

The aim of this article is to present an innovation project called “Rural Blended Education” that demonstrates that depopulation in a given geographical area can be reduced by applying a new educational paradigm in a School of Early Childhood and Primary Education. The study starts with an analysis of the the causes and consequences of depopulation and the actions taken to slow down this trend. Then, we formulate a working hypothesis that attempts to consider if depopulation can be stopped by improving the channels in the teaching-learning process of these areas. The study is implemented as an intervention project design carried out in the villages scattered across the Utiel-Requena area

(Valencia). A key aspect of this innovation project is to train teachers in their digital competence first, and then create a series of cooperative tools with which parents can co-educate their children. In the same way, the timing of the project and the main lines of work are established, the requirements to participate in the program are set out, an economic report is made and a series of indicators are presented to determine if the system has been viable or not. Finally, conclusions are drawn, together with the most important limitations and recommendations to consider in subsequent academic courses.

PALABRAS CLAVE

Despoblación, Educación cooperativa, Campus virtual, Competencia digital, Formación semipresencial.

KEYWORDS

Depopulation, Cooperative education, Learning Management System, Digital competence, Blended learning

1. INTRODUCCIÓN

La despoblación es un fenómeno que se extiende por casi toda Europa, especialmente en los países del Sur, como España. Afecta a un tercio de las regiones europeas y en muchas de ellas hoy llueve sobre mojado porque ya sufrieron una gran dispersión geográfica entre 1960 y 1970, que vació el campo español y concentró las poblaciones demográficas en las grandes ciudades. 70 años después vuelven a encenderse las alarmas con un diagnóstico claro, población envejecida, baja natalidad y éxodo de jóvenes hacia las áreas urbanas (Cabré y Pérez, 1995).

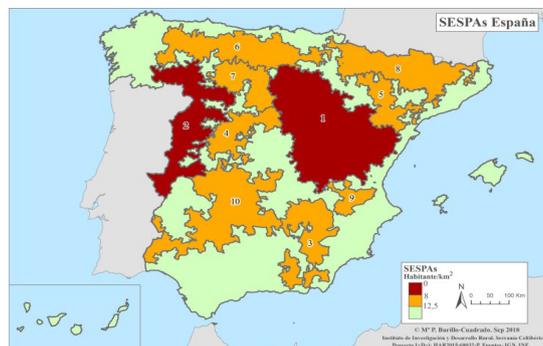


Figura 1. Mapa de la despoblación en España.
Fuente: Instituto de Desarrollo Rural Serranía Celtibérica (2018).

SESPAs de España				
SESPAs (2017)	Nº Municipios	Población	Area (km ²)	Densidad (hab/km ²)
1. Serranía Celtibérica	1.383	498.086	69.162	7,20
2. Franja con Portugal	586	253.690	33.477	7,58
3. Serranía Bética	169	192.228	21.495	8,94
4. Serranía Central	477	139.258	13.979	9,96
5. Tierras del Ebro	174	123.440	12.275	10,06
6. Serranía Cantábrica	378	298.329	29.526	10,10
7. Tierras del Duero	400	152.538	13.914	10,96
8. Pirineos	477	328.998	29.559	11,13
9. Serranía Levantina	50	64.285	5.715	11,25
10. Sierra Morena y Submeseta	281	502.562	43.893	11,45
Total	4.375	2.553.414	272.995	9,35
Resto de España	3.749	44.018.718	232.996	188,92

©Mª Pilar Burillo Cuadrado. Instituto de Desarrollo Rural Serranía Celtibérica

Figura 2. Tabla analítica de la despoblación en España.
Fuente: Instituto de Desarrollo Rural Serranía Celtibérica (2018).

Se ha de decir que el fenómeno de la despoblación afecta a más del 50% por ciento de la población española (concretamente el 53% de ésta), donde tan sólo se recoge apenas dos millones y medio de personas. Datos estos que aportan una densidad poblacional de 9,35 hab/km², por debajo de la cifra de 10 hab/km² que en Geografía Humana se denomina “desierto demográfico” (Burillo, 2018).

2. DESARROLLO

2.1. REQUISITOS PARA FRENAR LA DESPOBLACIÓN

Para conseguir revertir esta fuga poblacional, se deben aunar esfuerzos por parte de todas las administraciones, con tal de conseguir favorecer cinco factores fundamentales que se insinúan imprescindibles para repoblar las zonas desfavorecidas (Herráiz Hernansanz y Serrano Gil, 2013):

1. Un acceso asequible a una vivienda digna.
2. Facilidad para acceder a un empleo, con posibilidades del desarrollo de autoempleo o acceso a internet con calidad para poder trabajar el teletrabajo.
3. Presencia de una serie de servicios mínimos de abastecimiento alimenticio y de energía.
4. Acceso a sanidad rural.
5. Acceso a la educación tanto Primaria como Secundaria.

En esta tarea, las Administraciones Públicas tienen la misión de luchar activamente contra esta realidad, ya que no es posible, que más del 50% del territorio nacional cuente únicamente con el 5% de la población. A continuación se proponen las principales acciones que éstas están desarrollando:

- a. **Unión Europea:** La Unión Europea está realizando grandes esfuerzos en todos los ámbitos de actuación, estudiando los desafíos demográficos a los que ha de enfrentarse Europa, así como las recomendaciones que deberían de llevar a cabo sus estados miembros ante esta situación (Comité Europeo de las Regiones, 2017). Pero además ha considerado dar

prioridad a la recepción de fondos a todos los proyectos que tengan como finalidad atajar lo que el Parlamento Europeo llama “el Reto Demográfico” como se hace eco “La Tribuna de Salamanca” (2018).

b. **Gobierno de España:** Se están comenzando a promover ayudas concretas, como la que el pasado 5 de Octubre de 2018, aprobó el Consejo de Ministros, de 80 millones de euros, extraídos del Programa de Empleo Juvenil del Fondo Social Europeo para el periodo 2014-2020 para apoyar a los jóvenes entre 18 y 30 años que deseen emprender y/o favorecer el teletrabajo en zonas despobladas (Real Decreto 1234/2018). A pesar de que esta cifra resulta exigua para dar respuesta a un problema que afecta a más de la mitad territorio nacional, se ha de aplaudir esta primera medida tangible implementada por el Gobierno de España. Según recoge la Federación Española de Municipios y Provincias, FEMP (2018) la senda de directrices nacionales deberían establecer medidas más amplias que traten de realizar planes de empleo local y comarcal y propuestas de apoyo directo a autónomos.

c. **Administraciones autonómicas:** A modo de ejemplo, en la Comunidad Valenciana aún no se han materializado ayudas ni planes específicos, pero, se ha puesto en marcha una la Comisión para la Lucha contra la Despoblación (Decreto 58/2017) y se ha desarrollado un Programa de Desarrollo Rural para la Comunidad Valenciana de 2014 a 2020.

d. **Ayuntamientos:** Sería necesario estudiar medidas concretas de muchos ayuntamientos de nuestro país, pero se citará uno a modo de ejemplo. El Ayuntamiento de Medina de Rioseco realiza anualmente las Jornadas Autonómicas de la Confederación de Centros de Desarrollo Rural, como la celebrada el 28 de Septiembre de 2018 y donde el consistorio del mencionado pueblo ha recogido un plan contra la despoblación con 21 medidas llamado “Rioseco 21XXI” (Carpintero, 2018).

2.3. SITUACIÓN DE LA EDUCACIÓN EN LAS ZONAS RURALES

La Educación Primaria en las zonas rurales está determinada por un tipo de centros llamados Colegios Rurales Agrupados, que se representan con el acrónimo CRA. Lacort, (2014) propone que una de las mayores carencias de una escuela rural es que no pueden contar con los medios que cuentan los colegios convencionales, pero a pesar de ser imposible abastecer a las escuelas rurales de estos medios materiales muchos pedagogos como Feu i Gelis, (2004) proponen que la formación en estos entornos ofrece numerosos beneficios para los alumnos y alumnas, que son benchmarking para el sistema educativo.

2.4. LÍMITES DE LOS COLEGIOS RURALES AGRUPADOS

En función de cada Comunidad Autónoma existe un mínimo de alumnos determinado para que un CRA no tenga que cerrar sus puertas. Una de las CCAA con la ratio más baja es Castilla y León y Aragón donde la ratio es de 4 alumnos (LaNuevaCrónica.com, 2018), aunque en el resto de Comunidades Autónomas estas ratios van aumentando, así por ejemplo es de cinco alumnos en La Rioja y en la Comunidad Valenciana, seis en Galicia u ocho en Cataluña (Cebrián, 2017). Cuando el CRA tiene que cerrarse por la escasez de niños éstos deben salvar la distancia de su domicilio al centro educativo en autobús, son internos de lunes a viernes en la Escuela Rural o la familia se traslada a la localidad del centro educativo ahondando en el problema de la despoblación.

Cuando el CRA tiene que cerrarse por la escasez de niños éstos deben salvar la distancia de su domicilio al centro educativo en autobús, son internos de lunes a viernes en la Escuela Rural o la familia se traslada a la localidad del centro educativo ahondando en el problema de la despoblación.

Sería en este momento cuando se podría formular la hipótesis de trabajo a nuestra investigación ¿Se podrían implementar una formación académica basada en las TICs para formar a los alumnos cuando se tiene que cerrar un CRA? Para Cabero Almenara (2016), la inclusión de las nuevas tecnologías está ofreciendo nuevos sistemas de formación a distancia que permiten el acceso a los contenidos a personas que están lejos del lugar donde se encuentra el formador. Algunos de estos casos serían:

- Personas que solapen otra actividad en el momento que se está produciendo la formación.
- Estudiantes de zonas rurales lejanos a los lugares de formación.
- Alumnados incomunicados por inclemencias meteorológicas durante periodos invernales.
- Discapacitados físicos que no puedan salvar las barreras arquitectónicas para acceder a la sede de la formación.
- Familias con cambio reiterado de la vivienda habitual.
- Niños y niñas de padres separados que viven lejos entre sí y que tienen custodia compartida.
- Personas privadas de libertad que deseen completar o complementar su formación.

2.5. SITUACIÓN DE LA EDUCACIÓN PRIMARIA A DISTANCIA LEGISLATIVAMENTE

El Ministerio de Educación ha creado el CIDEAD (Centro para la Innovación y Desarrollo de la Educación a Distancia) que desarrolla un sistema pedagógico y tecnológico para conseguir una educación a distancia diversificada (García, 2010) para las etapas de Educación Primaria, Secundaria y Bachillerato a personas que viven en el extranjero (Real Decreto 789/2015). Con lo cual se puede concretar que un sistema de formación e-learning para formar a estudiantes de Primaria ya se encuentra implementado y se podría extrapolar esta consideración a un entorno rural que dé amparo a su población con el fin de parar la despoblación.

2.6. DESARROLLO DEL MODELO “RURAL BLENDED”

Para desarrollar este modelo semipresencial es necesario llevar a cabo las acciones siguientes:

- 1. Presentar el proyecto en el Claustro de Profesores** comprobando cuál es su grado de aceptación y presentando las ventajas del programa:
 - a. Ser pioneros en España de un proyecto educativo que trate de frenar la despoblación.

- b. Permitir compatibilizar la vida familiar con vida profesional al profesorado ya que sólo deberá asistir un día al Centro Educativo.
- c. Posibilidad de extrapolar el proyecto a otras realidades:
 - **De manera provisional:** familias itinerantes, discapacitados físicos temporales, hospitalizados, niños acosados o niños acosadores, hijos de padres divorciados con custodia compartida y con residencia lejanas una de la otra....
 - **De manera permanente:** discapacitados físicos, alumnos que abandonan el país....

2. Presentar el proyecto a los padres y madres como modelo opcional en el proceso de enseñanza-aprendizaje de sus hijos remarcando los pros y contras del programa (Véase Tabla 1):

Tabla 1. Ventajas e inconvenientes del programa para las familias.

PROS	CONTRAS
Los y las estudiantes evitan hacer largos desplazamientos o estar internos durante la semana académica en una residencia rural.	Requiere que los padres formen a sus hijos a diario y controlen su evolución.
Se palia la dispersión geográfica de su aldea.	Requiere desplazamientos una vez por semana al centro de referencia por parte de los menores.
Se crea un sentimiento de arraigo a su población.	Se debe prestar atención para conseguir la máxima socialización de los niños y las niñas tanto en la estancia en el colegio como en la vida familiar.
La educación cooperativa ofrece a padres y madres la opción de la participación activa en el proceso educativo de sus hijos.	
Es una educación más flexible en cuanto al tiempo y el espacio.	
Las sesiones quedan grabadas por lo que el acceso a los materiales se puede realizar en cualquier momento y durante sucesivas ocasiones.	
Potencia la competencia digital de los padres y madres y de los menores.	
Favorece la formación inicial de todos los integrantes del entorno familiar.	
Esta medida reduce los desplazamientos en carretera y por ende mejora el medio ambiente.	

Fuente: elaboración propia (2018).

Tabla 2. Deberes y obligaciones de padres y madres y profesorado.

PADRES Y MADRES	PROFESORADO
Disponer de conexión a Internet en casa (como mínimo de 3G).	Dominar la plataforma LMS, que permitirá subir temas, vídeos, actividades...
Asistir de manera presencial al curso de competencia digital para padres, donde se explicará el uso de la plataforma, debiéndose superar una prueba práctica que se realizará tras su conclusión	Grabar vídeos de los contenidos de estudio, ya sea de la propia sesión con el resto de alumnado presencial, mediante la realización de sesiones de Streaming, o Master-Class asíncrona con los contenidos más relevantes de cada bloque temático.
Asistir a una sesión virtual de 1 hora semanal donde se planificará la acción formativa doméstica. Asistir, a las sesiones presenciales de contenidos curriculares de formación para padres y madres, si los contenidos tratados, no son dominados por el progenitor.	Subir el material didáctico al aula virtual.
Efectuar un seguimiento de la acción formativa que el menor realiza, alentándole en las actividades a realizar y ofreciéndole feed-back de los trabajos que realice.	Desarrollar la acción formativa inicial de competencia digital a padres/madres y alumnos.
Manejar, durante la acción formativa el ordenador que el centro facilite a la familia, ya que, en éste estarán instalados los programas que se utilizarán para la formación.	Realizar una hora de formación virtual online con el padre o madre, dentro del horario lectivo del profesor, con el fin de planificar la acción formativa de la semana, así cómo asesorar en las en las dificultades pedagógicas que el menor presente.
Responder los mails que el profesorado le envíe a padres y madres.	Ofrecer asistencia técnica a los padres mediante programas de control remoto en las sesiones de tutoría individual virtual.
Usar a diario Google Calendar como herramienta planificativa de tareas.	Participar en la formación presencial de los padres.
	Responder los mails que los padres y el menor le envíe.
	Usar a diario Google Calendar como herramienta de planificación de tareas.

Fuente: elaboración propia (2018).

3. Evaluación de la competencia digital del profesorado: En esta evaluación se comprobará cuál es el punto de partida de la formación del profesorado, por medio de un cuestionario básico sobre su competencia digital.

4. Verificación de la adecuación del alumnado en el proyecto a desarrollar: Será el/la psicólogo/a del Centro mediante una entrevista el que determine si el niño/a reúne las características adecuadas para sumarse al programa.

5. Redactar y firmar un contrato bilateral entre padres y madres y profesorado con las exigencias de la formación doméstica y de la formación escolar. Dicho contrato presentará las condicionantes que ambas partes han de cumplir (Ver Tabla 2).

6. Previsión de costes del programa y previsión de costes sin programa: Dentro de la presentación del Proyecto se recomendaría reflejar una previsión de costes si el programa no se implementara (Ver Tabla 3).

Tabla 3. Costes de implementación programa y costes si éste no se llevara a cabo.

RECURSO	IMPLEMENTACION PROGRAMA		NO IMPLEMENTACIÓN PROGRAMA	
Recursos humanos	2 profesores que gestionan los 24 alumnos	47.500	1 profesor que gestiona los 24 alumnos	23.750
	1 Experto en TICs para curso formación inicial profesorado	1.800	3 Servicios autobús diario Limpieza del aula	66.000 1300
Recursos materiales	Amortización 24 ordenadores portátiles	2.400	Calefacción	800
	Amortización 24 Impresoras	720	Amortización material Centro	1000
Recursos tecnicos	Móvil empresa profesor	460		
	Conexión a Internet para profesorado y alumnado	11.040		
	Licencias en el programa informáticos	750		
TOTAL		64670		92.850

Fuente: elaboración propia (2018).

7. Planificación de la acción formativa: Una de las mayores dificultades de la implementación de este modelo Semipresencial reside, en los desconocimientos técnicos que este modelo formativo suele ofrecer al profesorado en el momento de comenzar a implementarlo. Es por ello que se debe estructurar un curso de formación dedicado a la exposición al profesorado de herramientas necesarias para realizar una formación desde entornos virtuales, con garantías de calidad a los padres y madres y a los escolares. En este

curso de formación se trabajará con la plataforma Schoology, y se implementará formación sobre herramientas útiles para creación de entornos B-learning:

- Grabación de vídeo y pantalla de ordenador (Screencast-o-Matic).
- Edición de vídeo (Movie Maker).
- Gestión de videos (canal de YouTube).
- Uso de plataforma de comunicación con videoconferencia (Hangouts).
- Aplicaciones útiles TICs para el trabajo en entornos virtuales (Kahoot, Edpuzzle, Mindomo, Tagxedo...).
- Gestión remoto de equipos (Team Viewer)...

8. Evaluación. Trazo de indicadores para medir la calidad del proyecto: Para comprobar si realmente se están cumpliendo los resultados esperados en el programa es preciso trazar una serie de indicadores que permitan determinar si éste está siendo viable (Ver Tabla 4). Cada curso académico se evaluará 4 veces los siguientes indicadores para estudiar la viabilidad del programa (Septiembre, Enero, Abril y Junio).

9. Calendario semanal durante el desarrollo del proyecto: Es conveniente delimitar cuáles son las funciones de cada uno de los Stakeholders, dentro de la realización del programa. Para ello sería recomendable, marcar las horas presenciales y a distancia de cada uno de los involucrados en el programa. Se exponen a modo de ejemplo los horarios semanales de cada uno de ellos (Ver Tablas 5, 6, 7 y 8).

Tabla 4. Indicadores utilizados en el proyecto “Rural Blended Education”.

	PADRES/MADRES	ALUMNOS/AS	PROFESORADO
Indicador subjetivo	Grado de satisfacción del proyecto (escala de Likert). Motivación en el desarrollo del proyecto (escala de Likert).		
Indicador objetivo	Tiempo dedicado al proceso formativo del hijo/a.	Resultados académicos obtenidos (con respecto a otros años). Resultados académicos obtenidos con respecto a compañeros/as de su mismo curso.	Tiempo de trabajo semanal (una vez desarrollado los contenidos).

Fuente: elaboración propia (2018).

Tabla 5. Calendario semanal de Stakeholders en el proyecto “Rural Blended Education”.

	LUNES A JUEVES (ONLINE)	VIERNES (PRESENCIAL)
Padres /Madres	4 horas de docencia	4 horas presenciales en Centro de formación en contenidos curriculares específicos (Optativas)
	4 horas de apoyo	2 horas presenciales de Socialización en Centro (Optativas)
	1 hora de tutoría individual con tutor	
Alumnos/as	16-20 horas trabajo en casa (docencia paterna, trabajo LMS, resolución tareas...)	4 horas de Asignaturas de Música y Educación Física (Obligatorias)
		2 horas presenciales de Socialización en Centro (Optativas)
		3 horas dedicadas a actividades cooperativas, resolución dudas y pruebas escritas.
Profesor/a	12 horas para asistencia a padres (Obligatorias) 3 horas de resolución remoto de problemas (Obligatorias) 6 horas de creación de contenidos	2 horas de asistencia a Claustros 4 horas de formación a padres 3 horas formación/apoyo o evaluación niños/as

Fuente: elaboración propia.

Tabla 6. Ejemplo de calendario docente de los familiares en el proyecto “Rural Blended Education”.

CALENDARIO DOCENTE PADRE/MADRE					
	Lunes (Online)	Martes (Online)	Miércoles (Online)	Jueves (Online)	Viernes (Presenciales)
8.00 a 9.00					Formación en contenidos curriculares (Optativas)
9.00 a 10.00					
10.00 a 11.00	Horas apoyo docente al menor (Obligatorias)				
11.00 a 12.00	Tutoría Individual Tutor Centro Educativo				
12.00 a 13.00					
13.00 a 14.00	Horas resolución dudas al menor (Obligatorias)				
14.00 a 15.00					Actividades socialización (Optativas)

Fuente: elaboración propia (2018).

Tabla 7. Ejemplo de calendario formación al menor en el proyecto “Rural Blended Education”.

CALENDARIO FORMACIÓN MENOR					
	Lunes (Online)	Martes (Online)	Miércoles (Online)	Jueves (Online)	Viernes (Presenciales)
8.00 a 9.00					Música y Ed. Física (Obligatoria)
9.00 a 10.00					
10.00 a 11.00	Horas apoyo docente al menor (Obligatorias)				
11.00 a 12.00	Horas de trabajo autónomo del menor				
12.00 a 13.00					
13.00 a 14.00	Horas resolución dudas al menor (Obligatorias)				
14.00 a 15.00					Actividades socialización (Obligatorias)
15.00 a 16.00					Realización actividades cooperativas, resolución dudas y pruebas escritas. (Obligatorias)
16.00 a 17.00					
17.00 a 18.00					

Fuente: elaboración propia (2018).

Tabla 8. Ejemplo de calendario docente para el profesor/a del Centro Educativo en el proyecto “Rural Blended Education”.

CALENDARIO DOCENTE PROFESOR/A					
	Lunes (Online)	Martes (Online)	Miércoles (Online)	Jueves (Online)	Viernes (Presenciales)
8.00 a 9.00					
9.00 a 10.00	Tutoría Pad/Mad 10	Horas de creación de contenidos		Tutoría Pad/Mad 12	Formación en contenidos curriculares (Obligatorias)
10.00 a 11.00	Tutoría Pad/Mad 3				
11.00 a 12.00		Tutoría Pad/Mad 1	Tutoría Pad/Mad 11	Tutoría Pad/Mad 7	
12.00 a 13.00		Horas de asistencia remota			
13.00 a 14.00					Claustros
14.00 a 15.00					
15.00 a 16.00					Realización actividades cooperativas, resolución dudas y pruebas escritas. (Obligatorias)
16.00 a 17.00	Tutoría Pad/Mad 8	Tutoría Pad/Mad 2	Tutoría Pad/Mad 9	Tutoría Pad/Mad 4	
17.00 a 18.00	Tutoría Pad/Mad 5	Tutoría Pad/Mad 6	Horas de creación de contenidos		
18.00 a 19.00					
19.00 a 20.00		Horas de asistencia remota			
20.00 a 21.00					

Fuente: elaboración propia (2018).

10. Memoria: Presentación de resultados Al final de cada año, con el fin de controlar que el proyecto se está implementando se debería de evaluar:

- A. Evolución de indicadores medios subjetivos: Satisfacción con el programa y motivación para continuar en el mismo, a lo largo del curso, para cada uno de los Stakeholders.
- B. Horas de trabajo medio diario para cada uno de los Stakeholders durante el periodo del trimestre.
- C. Resultados académicos obtenidos por los estudiantes target del programa en relación a los resultados obtenidos por un grupo control.
- D. Causas de abandono del programa.
- E. Previsión de recursos económicos, materiales y humanos en función de las necesidades formativas para el curso académico siguiente.

3. CONCLUSIONES

Equiparar las oportunidades, derechos y servicios de los pueblos a las ciudades es la estrategia para que el medio rural no se convierta en un enorme espacio vacío para el turismo de fin de semana. Estas actuaciones, según estudios contrastados, deben incidir sobre cinco pilares sobre los que se asienta el éxodo rural: la escasez de viviendas en medio rural, la falta de empleo en estas zonas, la lejanía a los servicios de primera necesidad, la pérdida de los servicios de atención primaria de salud en la localidad y la disminución de los centros educativos de Primaria y Secundaria cercanos a los núcleos rurales.

Un sistema basado en la Educación Semipresencial, donde padres y madres y profesores participen activamente con la educación de sus hijos, podría ser un sistema para atajar el último factor que se ha mencionado. Este sistema no es nuevo, ya que lo está desarrollando el Ministerio de Educación Cultura y Deporte para estudiantes que viven en el extranjero a través de su Centro de Innovación y Desarrollo, denominado CIDEAD.

Las actuaciones mencionadas, según estudios contrastados, deben incidir sobre cinco pilares sobre los que se asienta el éxodo rural

Además, el sistema no sólo serviría para atajar la despoblación, sino que podría implementarse en otros colectivos: familias itinerantes, niños discapacitados físicos, niños acosados o alumnos que tengan el rol de acosadores, padres divorciados con custodia compartida y con residencia lejanas una de la otra...

No obstante, para poder desarrollar el programa, éste tendría que ser aceptado por cada uno de los Stakeholders (profesorado, familias, alumnado y administraciones educativas), además de llevar implícito un sistema de formación en competencia digital al profesorado y a las familias, así como un control riguroso de la planificación temporal, unas obligaciones de enseñanza del profesorado

y de las familias aprendizaje de alumnos y, por último se deben trazar unos indicadores claros, concisos y mensurables que permitan comprobar si éste está cumpliendo las expectativas del mismo.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Burillo, P. (2018). *La investigadora Pilar Burillo cartografía la despoblación de España por agrupación de municipios como recomienda la Comisión Europea. La Serranía Celtibérica*. Recuperado el 4 de Noviembre de 2018 de: <http://www.celtiberica.es/despoblacion-y-cambios-demograficos-los-retos-de-la-politica-europea/>

Cabré, A. y Pérez, J. (1995). *Envejecimiento demográfico en España*. Recuperado de: <http://digital.csic.es/bitstream/10261/38745/1/1995seniors.pdf>

Cabero Almenara, J. (2016). La educación a distancia como estrategia de inclusión social y educativa. *Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia*, 8(15).

Carpintero, D. (2018, 12 de febrero). Un Plan contra la despoblación con cien medidas en tres años. *Lavozderioseco.com*.

Cebrián, M. (2017, 27 de septiembre). Colegios con 3 alumnos: la supervivencia de la escuela rural en Aragón. *Canales de Vice*.

Decreto 58/2017, por el que se crea la Comisión Interdepartamental para la Lucha contra el Despoblamiento de los Municipios Valencianos, Documento Oficial de la Comunitat Valenciana, de 28 de abril de 2017.

Dictamen del Comité Europeo de las Regiones 2017/C 017/08, de 17 de enero, de la respuesta de la UE al reto demográfico. Diario Oficial de la Unión Europea, de 18 de enero de 2017.

García, J. J. (2010) La Educación a Distancia en los distintos sistemas educativos de la Unión Europea. Recuperado de: <https://m.monografias.com/trabajos31/educacion-distancia-sistemas-educativos-europa/educacion-distancia-sistemas-educativos-europa.shtml>

Herráiz, J. y Serrano, O. (2013). *Despoblación y abandono de las actividades agropecuarias tradicionales en la Serranía Alta de Cuenca: medidas de desarrollo sostenible en un territorio rural desfavorecido* (Tesis doctoral)

Universidad de Granada, Granada. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10481/27525>

FEMP. (2017). Documento de acción. Comisión de la despoblación. *Listado de medidas para luchar contra la despoblación*. Recuperado el 18 de noviembre de 2018 de: http://www.femp.es/sites/default/files/multimedia/documento_de_accion_comision_de_despoblacion_9-05-17.pdf

Fu e Gelis, J. (2004). La escuela rural en España: apuntes sobre las potencialidades pedagógicas, relacionales y humanas de la misma *Revista Digital eRural, Educación, cultura y desarrollo rural*, 2(3). Recuperado de: <http://educación.upa.cl/revistaerural/erural.htm>

Instituto de Desarrollo Rural Serranía Celtibérica. (2018). *Situación de despoblación en España*. [Gráfico]. Recuperado el 12 de noviembre de 2018 de: http://www.celtiberica.es/wp-content/uploads/2018/10/SESPA_Esp_rec-1024x695.jpg

Lacort Navarro, J. (2014) *La identidad del alumnado en la práctica docente diaria actual en un Colegio Rural Agrupado*. (Trabajo Fin de Grado). Universidad Internacional de la Rioja. Recuperado de: <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/2569/lacort.navarro.pdf?sequence=1>

OpenSignal (2018). *Gestión de la señal móvil de Internet*. [Gráfico] Recuperado de: <https://opensignal.com/>

Orden ECE/1166/2018, de 29 de octubre, por la que se aprueba el Plan para proporcionar cobertura que permita el acceso a servicios de banda ancha a velocidad de 30 Mbps o superior, a ejecutar por los operadores titulares de concesiones en la banda de 800 Mhz. Boletín Oficial del Estado, de 8 de noviembre de 2018.

Real Decreto 789/2015, de 4 de septiembre, por el que se regula la estructura y funcionamiento del Centro para la Innovación y el Desarrollo de la Educación a Distancia. Boletín Oficial del Estado, de 23 de septiembre de 2015.

Real Decreto 1234/2018, de 5 de octubre, por el que se establecen las bases reguladoras para la concesión directa de subvenciones a entidades locales para la financiación de proyectos de empleo, autoempleo y emprendimiento colectivo, dirigidos a afrontar el reto demográfico en los municipios de menor población, en el marco del Programa

Operativo de Empleo Juvenil del Fondo Social Europeo (ayudas EMP-POEJ). Boletín Oficial del Estado, de 6 octubre de 2018.

Tribuna Salamanca. (2018, 16 de octubre). La despoblación, criterio para fondos europeos y priorizar proyectos. *TribunaSalamanca*. Recuperado de: <https://www.tribunasalamanca.com/noticias/la-despoblacion-criterio-para-recibir-fondos-europeos-y-priorizar-proyectos/1539723929>

/05/

ACTIVIDADES *KAHOOT!* EN EL AULA Y SATISFACCIÓN DEL ALUMNADO

KAHOOT! ACTIVITIES IN THE CLASSROOM AND STUDENTS' SATISFACTION

Diego Víctor de Mingo-López

Departamento de Finanzas y Contabilidad. Universitat Jaume I. Castellón (España).

E-mail: demingo@uji.es ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5702-1556>

Lidia Vidal-Meliá

Departamento de Economía. Universitat Jaume I. Castellón (España).

E-mail: lvidal@uji.es ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7664-8781>

Recepción: 22/12/2018. **Aceptación:** 24/01/2019. **Publicación:** 29/03/2019

Citación sugerida:

de Mingo-López, D. V. y Vidal-Meliá, L. (2019). Actividades *Kahoot!* en el aula y satisfacción del alumnado. *3C TIC. Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 8(1), pp. 96-115. doi:<http://dx.doi.org/10.17993/3ctic.2019.81.96-115>

RESUMEN

El presente estudio observa la relación entre la implementación de actividades basadas en herramientas TIC y la consiguiente satisfacción del alumnado participante. Específicamente, utilizamos la plataforma *Kahoot!* para generar preguntas relacionadas con la materia impartida, que son contestadas en línea por los estudiantes a través de *smartphones* u otros dispositivos digitales. Tras realizar este tipo de actividades en el aula universitaria durante varias sesiones docentes, solicitamos a los participantes que rellenaran una encuesta para medir el grado de satisfacción de los mismos. Nuestros resultados confirman que el uso de este tipo de actividades motiva al alumnado a participar activamente en la clase.

SUMMARY

The present study observes the relationship between the implementation of activities based on ICT tools and the consequent satisfaction of the participating students. Specifically, we use the Kahoot platform! to generate questions related to the subject taught, which are answered online by students through smartphones or other digital devices. After carrying out this type of activities in the university classroom during several teaching sessions, we asked the participants to fill out a survey to measure their degree of satisfaction. Our results confirm that the use of this type of activities motivates students to participate actively in the class.

PALABRAS CLAVE

TIC, Aprendizaje móvil, Participación estudiantil, Motivación.

KEYWORDS

ICT, Mobile learning, Student participation, Motivation.

1. INTRODUCCIÓN

La educación en economía juega un papel importante en el desarrollo de habilidades profesionales. Varios estudios, como Becker y Watts (1995) y Allgood, Walstad y Siegfried (2015), se centran en la mejora de la enseñanza universitaria de la economía. Steinmayr y Spinath (2009) y Morrow y Ackermann (2012) señalan que uno de los principales factores en la optimización del proceso de aprendizaje es la motivación de los estudiantes. Esta motivación les impulsa a aprender, a participar y a mejorar sus habilidades y su rendimiento general. En este sentido, Gremmen y Potters (1997) muestran que el aprendizaje de los estudiantes podría mejorarse mediante la incorporación de juegos educativos o recursos de internet, en lugar de las tradicionales clases magistrales (Agarwal y Day, 1998).

En este artículo queremos observar si la gamificación y las actividades interactivas fomentan el nivel de motivación de los estudiantes, así como el aprendizaje sobre el contenido de una asignatura. Para ello, utilizamos la plataforma *Kahoot!*, una plataforma de uso gratuito que permite realizar actividades basadas en cuestionarios con un público que contesta a través de aparatos con conexión a internet.

La asignatura elegida para llevar a cabo esta experiencia es Economía Ambiental, una optativa de cuarto curso del Grado en Economía de la Universitat Jaume I. La asignatura se compone de sesiones (i) teóricas, aplicadas fundamentalmente a través de la lección magistral, aunque se motivó la participación activa individual y por grupos en la discusión de temas; y (ii) prácticas, que consistían en la resolución de planteamientos y ejercicios relacionados con aquellos temas teóricos que así lo requerían (problemas de externalidades, efectos de impuestos y subvenciones, valoración económica de espacios naturales, etc.). Los alumnos han cursado previamente las asignaturas Introducción a la Microeconomía, Introducción a la Macroeconomía, Métodos Cuantitativos y Teoría Microeconómica, en las que se introducen conceptos básicos y necesarios para afrontar la presente asignatura.

Uno de los principales problemas que hemos detectado y que nos ha llevado a implementar nuevas herramientas docentes es la falta de participación generalizada en el aula, siendo el alumno un sujeto pasivo sin incentivos para tomar parte activa en la clase. Además, al tratarse de una asignatura optativa en la que la asistencia a clase no era obligatoria, hemos observado elevadas tasas de absentismo. Así pues, pretendemos aumentar el interés y motivación del alumnado en la asignatura, con el fin último de hacerles más participativos en el aula.

Para conseguir dicho objetivo hacemos uso de las nuevas tecnologías, más concretamente del *mobile learning*. En los últimos años está surgiendo un gran interés en torno al aprendizaje móvil debido a varias ventajas derivadas del uso de teléfonos inteligentes y otros dispositivos relacionados con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Así, artículos como los de Attewell (2005), Kay y LeSage (2009) y Douglas et al. (2012) sugieren que el aprendizaje móvil refuerza las competencias de los estudiantes y conducen a un mayor rendimiento académico.

Aunque la aparición de *Kahoot!* data de 2013, ya encontramos algunos trabajos como Dellos (2015), Johns (2015), Rodríguez, Villén y Loro (2015) y Licorish et al. (2017) que muestran experiencias docentes y obtienen resultados positivos de su uso en las aulas universitarias. De forma similar, nuestro estudio trata de un sencillo piloto. No obstante, los resultados obtenidos manifiestan que la plataforma ha cumplido con creces los objetivos docentes relacionados con la motivación y la participación activa del alumnado, ya que se observa un impacto positivo en la calificación final, así como un elevado grado de aceptación y satisfacción por parte del alumnado.

El artículo se organiza de la siguiente manera. En la Sección 2 se explica con detalle la plataforma *Kahoot!* así como la implementación de la misma. En la Sección 3 se presentan los resultados. Finalmente, la Sección 4 concluye el artículo.

En los últimos años está surgiendo un gran interés en torno al aprendizaje móvil debido a varias ventajas derivadas del uso de teléfonos inteligentes y otros dispositivos relacionados con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

2. METODOLOGÍA

2.1. LA PLATAFORMA KAHOOT!

Kahoot! es una plataforma online de aprendizaje basada en juegos usada en todo el mundo por profesores, estudiantes e incluso empresas. Esta plataforma permite crear juegos y pruebas divertidas en minutos, en cualquier momento y lugar.

Existen tres versiones de la misma, una gratuita y dos de pago con más opciones. En nuestro caso optamos por la versión básica, ya que las opciones que ofrece son suficientes para llevar a cabo nuestro estudio: crear y organizar juegos de aprendizaje en el aula, buscar actividades *Kahoot!* por asignatura y curso, asignar deberes y otros servicios de ayuda. Las versiones de pago permiten, además, organizar actividades en carpetas, crear actividades de forma colaborativa, editar con otros profesores, ver y compartir informes detallados, o acceder a plantillas de juego editables, entre otras muchas opciones.

¿Cómo crear un *Kahoot!*?

En primer lugar accedemos a la página web <https://kahoot.com/> y nos registramos. Podemos elegir entre cuatro tipos de juegos (ver menú principal en la Figura 1): *Quiz* (preguntas tipo test), *Jumble* (poner respuestas en el orden correcto), *Discussion* (hacer una pregunta para generar debate) y *Survey* (encuesta para conocer la opinión). Los dos primeros se tratan de juegos con puntuación para valorar el aprendizaje del alumnado, mientras que los dos últimos tienen el objetivo de recoger información, por lo que no puntúan.

En nuestro caso elegimos el *Quiz*. Se puede elegir una actividad ya existente o crear uno nuevo, en nuestro caso optamos por la segunda opción. Las preguntas y respuestas se pueden crear en la plataforma (ver diseño de un *Quiz* en la Figura 1). No obstante, también nos da la opción de importar directamente una hoja de cálculo (por ejemplo, un archivo .xlsx). Se marcan la(s) respuesta(s) correcta(s) y se elige el tiempo límite en el que queremos que respondan los estudiantes (5, 10, 20 30, 60, 90 ó 120 segundos). Con el objetivo de hacer la actividad dinámica y fomentar, a la vez, respuestas deliberadas y coherentes con lo aprendido, elegimos la duración de 60 segundos en nuestras actividades.

Figura 1. Menú principal (arriba) y diseño de un Quiz (abajo) en Kahoot!.

The image displays the Kahoot! website interface, divided into two main sections: the main menu and the quiz creation form.

Main Menu (Top):

- Navigation: Discover, Kahoots, Reports.
- User Actions: Upgrade now, Create, Settings, Help.
- Stats: 3 KAHOTS, 34 QUESTIONS, 3 PLAYS, 14 PLAYERS, 0 SHARES, 0 FAYS.
- Community: Read tips on our blog, Join us on Facebook, Share your experiences on Twitter, Suggest an idea or feature.

Quiz Creation Form (Bottom):

- Title (required):** Input field with a character count of 95.
- Description (required):** Text area containing "A #math #blindkahoot to introduce the basics of #algebra to #grade8".
- Cover image:** A dashed box containing an "Image Library by Getty Images" section with a "New!" tag and an "Upload your image" section with a "drag & drop image" instruction.
- Visible to:** Dropdown menu set to "Everyone".
- Language:** Dropdown menu set to "English".
- Audience (required):** Dropdown menu set to "Please select...".
- Credit resources:** Empty text area.
- Intro video:** Text area containing the URL "https://www.youtube.com/watch?v=xvNR4SRJu08".

¿Cómo jugar a **Kahoot!**?

Para jugar sólo hay que iniciar sesión en el ordenador del aula, seleccionamos el *Kahoot!* deseado y elegimos entre dos modalidades: *Classic* (jugador contra jugador) o *Team mode* (equipo contra equipo). En nuestro caso, al haber pocos estudiantes, optamos por el modo clásico. A continuación, obtenemos el identificador del juego (PIN); esto es, un número de seis dígitos que los estudiantes deberán insertar en la aplicación móvil o en la dirección web <https://kahoot.it/>. Tras la elección de un pseudónimo por parte de cada alumno, y haber comprobado que se hayan unido todos, procedemos a iniciar el juego, por lo que las preguntas y posibles respuestas se proyectan en la pantalla del aula de forma sucesiva.

Principales ventajas e inconvenientes

En cuanto a las principales ventajas con las que cuenta *Kahoot!* cabe destacar que dispone de una biblioteca que da acceso a millones de actividades *Kahoot!* de cualquier parte del mundo. Además, es global, por lo que podemos conectarnos y jugar en tiempo real con otros jugadores en más de 180 países. Entre sus características destacaríamos que se trata de una herramienta fácil, rápida de crear e intuitiva. Y es flexible, ya que se puede crear en cualquier momento y lugar. Funciona en cualquier dispositivo con conexión a internet (móvil, tableta, portátil, ordenador de mesa). Los jugadores no necesitan crear una cuenta o iniciar sesión, y tampoco hay que descargarse ninguna aplicación. Además, guarda los resultados de forma automática en la plataforma.

En definitiva, es entretenida, fomenta el aprendizaje social, desbloquea el potencial de los alumnos y profundiza el impacto pedagógico.

Por otro lado, en cuanto a los inconvenientes, uno de los más importantes es que los caracteres de las preguntas y respuestas son limitados. También pueden darse posibles fallos en el juego, como la desconexión automática. En esta línea, cabría destacar que algunos de los *outputs* que recibimos relativos al alumnado (no contestación a una pregunta y tiempo de respuesta) pueden deberse a la pérdida de conexión o fallos del dispositivo electrónico, y no al alumnado en sí.

Los jugadores no necesitan crear una cuenta o iniciar sesión, y tampoco hay que descargarse ninguna aplicación. Además, guarda los resultados de forma automática en la plataforma.

2.2. DISEÑO Y APLICACIÓN

A continuación, explicamos el funcionamiento del *Quiz*. Tras haberse unido a la actividad *Kahoot!*, las preguntas y respuestas se proyectan en la pantalla del aula. Cada respuesta tiene asociado un símbolo con una forma y color determinados. Los jugadores, desde su dispositivo, elegirán el símbolo de la respuesta que consideren correcta. Todos los jugadores que respondan de manera correcta puntuarán; además, cuanto más rápido respondan, mayor será su puntuación. Por tanto, se premia conocimiento y rapidez, creando así un ambiente competitivo.

La asignatura Economía Ambiental constaba de 4 unidades. Ya avanzado el curso, nos dimos cuenta de la necesidad de utilizar herramientas docentes para motivar e incitar al alumnado a una participación más activa. Además, al tratarse del primer año de implementación, se decidió utilizar actividades *Kahoot!* en varias sesiones al finalizar los últimos temas para ver cuál era su aceptación. Las preguntas hacían referencia a contenidos aprendidos en las clases teóricas. En total, realizamos tres actividades de 10 preguntas cada una, y que distaban dos semanas entre sí. El objetivo de dichas actividades era comprobar si el alumnado había adquirido conocimiento durante las sesiones docentes.

A continuación, y tras haber explicado el diseño de las actividades, describimos la muestra utilizada para este trabajo. La Tabla 1 recoge las características de la muestra de respuestas, así como el número total de participantes en cada actividad.

Tabla 1. Descripción de la muestra.

Panel A. Características de los estudiantes por actividad				
	Actividad 1	Actividad 2	Actividad 3	Total
Chicas	5	5	5	8
Chicos	2	1	1	3
Total participantes	7	6	6	11
Porcentaje de participación	46,67%	40,00%	40,00%	73,33%
Panel B. Preguntas y respuestas obtenidas en cada actividad				
	Actividad 1	Actividad 2	Actividad 3	Total
Preguntas realizadas	10	10	10	30
Respuestas obtenidas	69	60	59	188
Observaciones sin contestar	1	0	1	2
El panel superior de la presente tabla muestra el número de participantes (en términos totales y diferenciados por género) en cada actividad, así como el porcentaje que representan sobre el total de matriculados en la asignatura. El número de preguntas realizadas en cada actividad y el total de respuestas obtenidas se muestran en el panel inferior.				

Así, el número de estudiantes que han cursado la asignatura Economía Ambiental durante el presente curso académico es de 15 alumnos, de los cuales un 73,33% (11 estudiantes) han participado voluntariamente en al menos una de las tres actividades realizadas. En relación a sus respuestas, 188 observaciones (69, 60 y 59 respuestas relativas a la primera, segunda y tercera actividad, respectivamente) han sido recogidas y analizadas para observar tanto su tasa de acierto como el efecto de su participación en la nota final de la asignatura.

3. RESULTADOS

En este apartado, se analizan las respuestas de los estudiantes que han participado en cada actividad. Por consiguiente, calculamos la tasa de acierto de cada individuo al dividir el número de respuestas correctas entre el número total de contestaciones realizadas. Los estadísticos principales de este ratio (valor promedio y mediana) para cada actividad se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Tasa de acierto de los estudiantes en cada actividad.

	Actividad 1		Actividad 2		Actividad 2		Total	
	Promedio	Mediana	Promedio	Mediana	Promedio	Mediana	Promedio	Mediana
Chicas	84,00%	80,00%	80,00%	80,00%	52,89%	50,00%	72,30%	80,00%
Chicos	84,44%	84,44%	80,00%	80,00%	50,00%	50,00%	74,72%	80,00%
Total	84,13%	80,00%	80,00%	80,00%	52,41%	50,00%	72,81%	80,00%
Esta tabla muestra el promedio y la mediana del porcentaje de respuestas correctas relativas a los participantes en cada actividad.								

Tal y como se aprecia en la Tabla 2, la tasa promedio de acierto de los participantes es del 72,81%. Es decir, los estudiantes que han participado han respondido correctamente tres de cada cuatro preguntas, aproximadamente.

Cabe destacar, de un lado, que este porcentaje es ligeramente superior en las dos primeras actividades, lo que evidencia el aprendizaje logrado por los estudiantes durante las primeras sesiones. No obstante, y dada la mayor dificultad del contenido de la asignatura en temas posteriores, los estudiantes sólo acertaron una de cada dos cuestiones durante la última actividad (porcentaje de respuestas correctas del 52,41%). Por otra parte, y observando las tasas de éxito de los alumnos y alumnas participantes, no encontramos grandes diferencias en cuanto al género.

De todos modos, estos resultados se basan en el promedio de la información obtenida, por lo que pueden verse alterados por la presencia de datos extremos y conducirnos, en consecuencia, a conclusiones sesgadas. Debido a ello, presentamos también en la Tabla 2 el valor de la mediana para cada actividad y por tipo de estudiante. Este estadístico nos muestra que el valor central de la distribución de la tasa de acierto es muy similar al promedio, y ronda, generalmente, el 80%. Esto es coherente con un aprendizaje del alumnado asistente durante las sesiones docentes.

Seguidamente, y con el objetivo de determinar la utilidad de este tipo de actividades, procedemos a observar si la participación del alumnado tiene un efecto sobre su nota final. Es decir, si observamos

que los estudiantes participantes obtienen una mejor calificación final en la asignatura, podríamos entender este tipo de actividades docentes como un facilitador del aprendizaje de los estudiantes.

Con este objetivo, especificamos el siguiente modelo de regresión por mínimos cuadrados ordinarios:

$$NotaFinal_i = b_0 + b_1Participa_i + b_2NotaExp_i + b_3Chica_i + \varepsilon_i$$

En este modelo, la variable dependiente, *NotaFinal*, hace referencia a la calificación final (sobre 10) de la asignatura obtenida por cada individuo matriculado en nuestro grupo. *Participa* es una variable dicotómica que toma valor 1 cuando el estudiante ha participado en alguna actividad (0, de otro modo). Para controlar por posibles factores relevantes relacionados con las aptitudes académicas y las diferencias de género, *NotaExp* hace referencia a la nota media del expediente académico (sobre 10) de cada estudiante antes de cursar la asignatura, y *Chica* es una variable dicotómica que toma valor 1 cuando el sujeto es una mujer (0, de otro modo).

En total, se presentan cuatro modelos diferentes para observar si el efecto de participar varía al tener en consideración otras variables posiblemente relevantes. El primer modelo sólo incluye la variable *Participa* para explicar la variación en la nota final de cada alumno. En el segundo modelo se añade la nota media del expediente académico de cada alumno para observar si ésta tiene algún efecto omitido sobre la relación entre la calificación final y nuestra variable de interés (si el estudiante ha participado en las actividades *Kahoot!*). El tercer modelo extiende el primer modelo al incluir una variable que permite diferenciar por género al alumnado. El cuarto modelo, finalmente, considera todas las variables explicativas comentadas anteriormente.

La tasa promedio de acierto de los participantes es del 72,81%, este porcentaje es ligeramente superior en las dos primeras actividades, lo que evidencia el aprendizaje logrado por los estudiantes durante las primeras sesiones.

Tabla 3. Efecto de participar en las actividades sobre la calificación final obtenida en la asignatura.

	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3		Modelo 4	
	Coef.	Estad. t	Coef.	Estad. t	Coef.	Estad. t	Coef.	Estad. t
Constante	6,3200***	12,542	6,0450***	10,441	3,7551	1,078	3,2396	0,914
Participa	2,3255***	3,952	2,2005***	3,645	2,0163***	2,747	1,8769**	2,493
NotaExp					0,4316	0,745	0,4703	0,805
Chica			0,5499	0,971			0,5713	0,937
R²	0,5457		0,5788		0,5571		0,5928	
Observaciones	15		15		14		14	
<p>Esta tabla muestra el efecto de participar en las actividades descritas anteriormente sobre la calificación final obtenida por cada estudiante. La variable dependiente, <i>NotaFinal</i>, hace referencia a la calificación final (sobre 10) de la asignatura obtenida por cada individuo matriculado en nuestro grupo. <i>Participa</i> es una variable dicotómica que toma valor 1 cuando el estudiante ha participado en alguna actividad (0, de otro modo). <i>NotaExp</i> hace referencia a la nota media del expediente académico (sobre 10) de cada estudiante antes de cursar la asignatura. <i>Chica</i> es una variable dicotómica que toma valor 1 cuando el sujeto relacionado con cada observación es una mujer (0, de otro modo). El coeficiente de determinación, R², y el número de observaciones también se presentan. *** y ** denotan un nivel de significatividad del 5 y del 1%, respectivamente.</p>								

Los resultados de este análisis se presentan en la Tabla 3. Específicamente, se muestra el coeficiente de cada variable explicativa, así como su significatividad (estadístico *t*). El coeficiente de determinación y el número de observaciones utilizadas también se presentan.

Los resultados en la Tabla 3 muestran que la participación del alumnado en las actividades tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre su nota final (coeficientes de entre 1,88 y 2,33, según el modelo considerado). Otras variables, tales como la calificación promedio de su expediente académico o la distinción por género del alumnado, no son estadísticamente significativas (estadísticos *t* inferiores a los establecidos para los intervalos de confianza generalmente aceptados).

Adicionalmente, comprobamos como el grado de atención y, sobre todo, de participación en clase mejoró con respecto a las primeras sesiones en las que no utilizamos *Kahoot!*. A pesar de ser alumnos de cuarto curso a punto de terminar el grado, la gran mayoría no sabían qué era *Kahoot!*. No obstante, acogieron la iniciativa con gran agrado. Seguidamente, mostramos los resultados obtenidos de una encuesta de satisfacción que les facilitamos.

Encuesta de satisfacción

Al final de la última sesión realizamos la encuesta de satisfacción con la finalidad de observar la valoración del alumnado sobre la utilidad de la plataforma. El cuestionario consta de 14 preguntas y está elaborado con la escala Likert, en la que 1 significa “Totalmente en desacuerdo”, y 5, “Totalmente de acuerdo”. Se preguntó sobre una gran variedad de aspectos: ambiente en el aula, motivación e interés por la asignatura, y satisfacción general, entre otros. Se ha obtenido una nota global de 4,48 sobre 5.

A continuación, nos centramos en las 5 preguntas que consideramos fundamentales para demostrar nuestro objetivo. La primera pregunta (ver Figura 2) demuestra que el alumnado considera la herramienta útil para mejorar el ambiente en el aula (el 86% está totalmente de acuerdo).

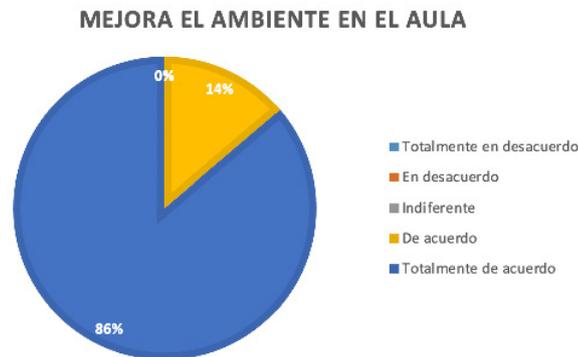


Figura 2. Pregunta 1.

La pregunta 2 reveló que algo más de la mitad de los estudiantes estaban totalmente de acuerdo en que la plataforma mejoró la motivación y el interés (ver Figura 3).

INCREMENTA MI MOTIVACIÓN E INTERÉS

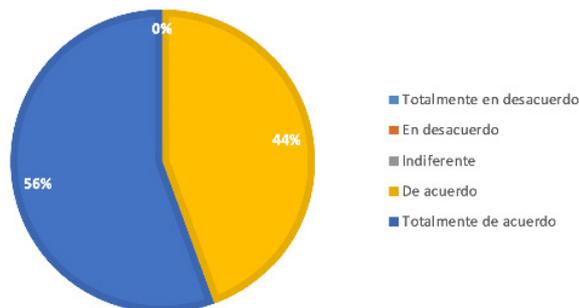


Figura 3. Pregunta 2.

En cuanto al hecho de amenizar las sesiones teóricas, la pregunta 3 también muestra una gran satisfacción por parte del alumnado, con un 83% de los alumnos manifestando estar totalmente de acuerdo (ver Figura 4).

AMENIZA LAS SESIONES TEÓRICAS

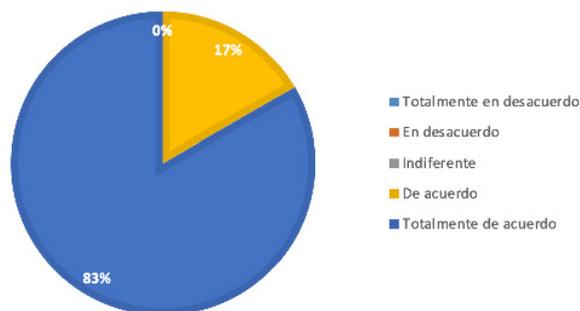


Figura 4. Pregunta 3.

En la pregunta 4 queríamos saber si les parecía más práctico utilizar actividades *Kahoot!* en sesiones teóricas que en sesiones prácticas. Con cierta sorpresa, observamos que casi la mitad de los encuestados se mostraron indiferentes, aunque es verdad que la otra mitad estaban de acuerdo en que es mejor utilizar la herramienta en sesiones teóricas (ver Figura 5).

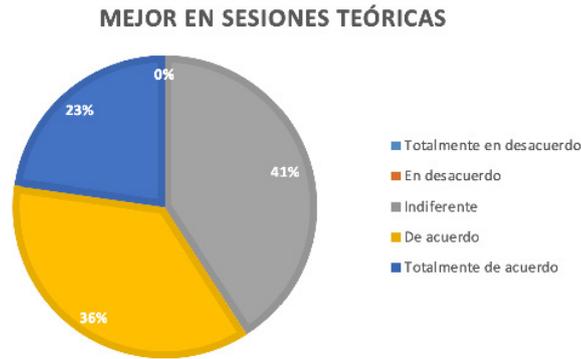


Figura 5. Pregunta 4.

Por último, también quisimos saber si la herramienta hacía más cercana la relación con el profesorado, la gran mayoría se mostraron de acuerdo, con un 11% que se mantuvieron neutrales (ver Figura 6).

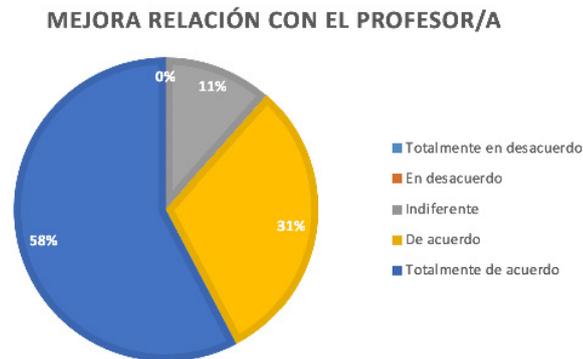


Figura 6. Pregunta 5.

La pregunta de valoración general de la iniciativa ha obtenido un 4,83 sobre 5. También cabe destacar que se facilitó un espacio para que el alumnado nos proporcionara su opinión acerca de las ventajas, inconvenientes y uso del *Kahoot!* en el aula. Algunos de los comentarios más interesantes son:

- “Ayuda a recordar la teoría vista en clase. Se hacen más amenas las sesiones teóricas.”
- “Incrementa el nivel de atención de los alumnos.”
- “Es muy interesante y entretenido, además de que ayuda a recordar la teoría vista y a interactuar con los compañeros y la profesora.”
- “Me parece un método innovador de repaso.”

4. CONCLUSIONES

En este artículo, se analiza la relación entre la aplicación de la plataforma Kahoot! en el aula universitaria, y la consiguiente satisfacción del alumnado. Para ello, se llevaron a cabo tres actividades en varias sesiones de una asignatura que versa sobre economía ambiental. De los resultados obtenidos vemos como la tasa promedio de acierto en las tres actividades es del 73%. Además, demostramos cómo la participación del alumnado en las actividades tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre su nota final.

Además, y debido al uso de *Kahoot!* en el aula, hemos detectado importantes mejoras en el ambiente de la clase. El cuestionario de satisfacción revela que la herramienta es útil para mejorar el ambiente en el aula, e incrementa la motivación e interés en la asignatura. Asimismo, el alumnado considera que hace más cercana la relación profesor-alumno y piensa que es una actividad que ameniza las sesiones de teoría.

Al tratarse del primer año de implementación, decidimos aplicar la plataforma en un grupo pequeño. No obstante, y tras los resultados obtenidos, pensamos que otro tipo de asignaturas con mayor número de estudiantes podrían beneficiarse de este tipo de innovaciones docentes.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agarwal, R., & Day, A. E. (1998). The impact of the Internet on economic education. *The Journal of Economic Education*, 29(2), pp. 99-110.

Allgood, S., Walstad, W. B., & Siegfried, J. J. (2015). Research on teaching economics to undergraduates. *Journal of Economic Literature*, 53(2), pp. 285-325.

Attewell, J. (2005). *Mobile technologies and learning*. London: Learning and Skills Development Agency, 2(4), pp. 44-75.

Becker, W. E., & Watts, M. (1995). Teaching tools: Teaching methods in undergraduate economics. *Economic Inquiry*, 33(4), pp. 692-700.

Dellos, R. (2015). Kahoot! A digital game resource for learning. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 12(4), pp. 49-52.

Douglas, D., Angel, H., & Bethany, W. (2012). Digital devices, distraction, and student performance: Does in-class cell phone use reduce learning? *Astronomy Education Review*, 11(1), pp. 1-4.

Gremmen, H., & Potters, J. (1997). Assessing the efficacy of gaming in economic education. *The Journal of Economic Education*, 28(4), pp. 291-303.

Johns, K. (2015). Engaging and Assessing Students with Technology: A Review of Kahoot!. *Delta Kappa Gamma Bulletin*, 81(4), p. 89.

Kay, R. H., & LeSage, A. (2009). A strategic assessment of audience response systems used in higher education. *Australasian Journal of Educational Technology*, 25(2), pp. 235-249.

Licorish, S., George, J., Owen, H. & Daniel B. (2017). "Go Kahoot!" *Enriching Classroom Engagement, Motivation and Learning Experience with Games*. Proceedings of the 25th International Conference on Computers in Education. New Zealand: Asia-Pacific Society for Computers in Education

Morrow, J., & Ackermann, M. (2012). Intention to persist and retention of first-year students: The importance of motivation and sense of belonging. *College Student Journal*, 46(3), pp. 483-491.

Rodriguez, F., Villén, S., & Loro, F. (2015). Experiencia de gamificación en alumnos de magisterio para la evaluación de la asignatura Sociología de la educación mediante el uso de la plataforma Kahoot. In *3rd International conference on innovation, documentation and teaching technologies* (p. 223).

Steinmayr, R., & Spinath, B. (2009). The importance of motivation as a predictor of school achievement. *Learning and Individual Differences*, 19(1), pp. 80-90.



tic

Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC