

Innovación en el aprendizaje mediante la implementación del recurso tecnológico *BigBlueButton* en cursos de estadística universitaria en la UNED, Costa Rica

Learning Innovation through *BigBlueButton* technological tool implementation in statistics courses at UNED, Costa Rica.

Inovação na aprendizagem através da implementação do recurso tecnológico *BigBlueButton* em cursos de estatística em cursos universitários na UNED, Costa Rica.

Elisa Sánchez Godínez

Universidad Estatal a Distancia,
San José, Costa Rica
elsanchez@uned.ac.cr

 <https://orcid.org/0000-0001-9181-5595>

María Stella Stradi Granados

Universidad Estatal a Distancia,
San José, Costa Rica
sstradi@uned.ac.cr

 <http://orcid.org/0000-0002-0212-0116>

Recibido - Received - Recebido: 17/04/2020 Corregido - Revised - Revisado: 08/09/2020 Aceptado - Accepted - Aprovado: 29/09/2020

DOI: <https://doi.org/10.22458/ie.v22i33.2875>

URL: <https://revistas.uned.ac.cr/index.php/innovaciones/article/view/2875>

Resumen: En educación a distancia, se utilizan herramientas de comunicación sincrónica y asincrónica como medio para la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes en las diferentes carreras de la educación superior, tanto formal como informal. Como ejemplo de uso de las tecnologías de información y comunicación, en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica (UNED) se utiliza en algunas asignaturas la herramienta BigBlueButton para brindar el servicio de tutorías virtuales, entre otros propósitos. En el estudio realizado se indaga sobre la percepción de los y las estudiantes acerca del uso y utilidad de la herramienta, por lo que se aplica un cuestionario a una muestra de 69 estudiantes matriculados en dos asignaturas del Diplomado en Administración de Empresas. Los resultados indican que el BigBlueButton resulta ser una opción eficaz para la formación del estudiantado, debido a que cumple con los propósitos de la tutoría presencial y permite a los y las estudiantes obtener ahorros en tiempo y dinero al no tener que desplazarse al centro universitario. La herramienta facilita la interacción entre el y la estudiante con el tutor, se puede acceder a las sesiones grabadas, facilita la comprensión de los contenidos y evacuación de dudas de forma inmediata.

Palabras clave: Educación a distancia, Aprendizaje en línea, Recursos educativos, BigBlueButton.

Abstract: In distance learning, synchronous and asynchronous communication tools support higher education students' teaching-learning processes in all different majors in formal and informal programs. As an example of the use given to information and communication technologies at Universidad Estatal a Distancia (UNED), BigBlueButton was employed to offer virtual tutoring in some of the courses, among other purposes. The research focuses on the students' perceptions regarding the tool's use and usefulness. For that purpose, a sample of 69 students enrolled in two courses of the Diploma in Business Administration answered a questionnaire. The results indicate that the BigBlueButton tool happens to be an effective option for training students since it meets the purposes of face-to-face tutoring and allows students to obtain savings in time and money by not having to commute to the university. The tool facilitates the interaction between the students and their tutors. It is also possible to access the recorded sessions, and it helps understanding content while offering immediate doubt clarification.

Keywords: Distance learning, online learning, educational resources, BigBlueButton

Resumo: A educação à distância, ferramentas de comunicação síncrona e assíncrona são utilizadas como meio para o ensino-aprendizagem para estudantes nas diferentes carreiras da educação superior, tanto formal como informal. Como exemplo de uso das tecnologias de informação e comunicação, na Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica (UNED), a ferramenta BigBlueButton é utilizada em algumas disciplinas para fornecer o serviço de tutoria virtual, entre outras finalidades. No estudo realizado, a percepção dos e das estudantes sobre o uso e utilidade da ferramenta é investigada através de um questionário aplicado a uma amostra de 69 estudantes matriculados em duas disciplinas do Diplomado em Administração de Empresas. Os resultados indicam que o BigBlueButton é uma opção eficaz para a formação dos estudantes porque cumpre com os propósitos das tutorias presenciais e permite aos estudantes economizar tempo e dinheiro ao não ter que se deslocar ao centro universitário. A ferramenta facilita a interação entre o estudante e o tutor, é possível acessar as sessões gravadas, facilita a compreensão do conteúdo e evacuação de dúvidas de forma imediata.

Palavras-chave: Educação à distância, aprendizagem on-line, recursos educativos, BigBlueButton.

INTRODUCCIÓN

La investigación realizada se relaciona con el tema de la aplicación de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en el contexto educativo de la educación superior, específicamente en este caso, en el ámbito de la educación a distancia (EaD) mediada con recursos de videoconferencia.

En internet existen algunas publicaciones que describen el uso de herramientas de videoconferencia como BigBlueButton en ciertos contextos universitarios educativos (Grimaldo et al., 2014:1; Galindo-González, 2020:27; Petrosino, Maratea y Manzo, 2011:2). Esta publicación resulta innovadora por la aplicación de la herramienta mencionada en una institución con modalidad de educación a distancia, que utiliza tecnologías de comunicación digital con fines de aprendizaje.

De esta forma, el estudio pretende contribuir a documentar una experiencia en el uso del BigBlueButton en la docencia de cursos de estadística, que tradicionalmente han sido materias que promueven la presencialidad por la dificultad en la comprensión de la materia, pero que, como se verá, puede superarse con la utilización de contenidos digitales mediados por un sistema de educación a distancia.

El artículo se estructura de la siguiente forma: primero se presenta información requerida para la comprensión del tema en el marco contextual. Como segundo punto se expone la metodología seguida para la aplicación de una encuesta a estudiantes de varias carreras de la Escuela de Ciencias de la Administración (ECA) de la UNED y cuyos resultados son analizados en el apartado siguiente, para finalmente llegar a la sección de presentación de conclusiones.

Para efectos de aclaración, se indica que cuando se menciona la palabra estudiante, se refiere a los y las estudiantes. Cuando se mencione la palabra profesor o tutor, se refiere a los y las personas profesores y tutores.

MARCO CONTEXTUAL

Los recursos tecnológicos constituyen un apoyo en los procesos de enseñanza-aprendizaje y potencian las transformaciones constructivistas (Avalos, Redondo, Rojas y Salazar, 2014:9; Bejarano, Brenes y Valerio, 2012:98), rompiendo la propia linealidad de los procesos (López, 2014:236) para generar propuestas de valor agregado, en donde los recursos favorecen el aprendizaje independiente y se produce una separación física entre el profesor y el estudiante. Erstad (2010), citado por Muñoz, Monroy y Rodríguez (2015:10), visualiza las TIC como un motor o catalizador de cambios en los procesos educativos, resultan ser un aliado de la educación para el surgimiento de nuevos entornos educativos como propone Vargas (2015:72), facilitando la interacción entre el profesor y el estudiante así como la comunicación tanto sincrónica como asincrónica.

En esta misma línea de pensamiento se habla de que los recursos de TIC producen diferencias en las oportunidades de desarrollo de las poblaciones debido a que existe una brecha entre quienes tienen y quienes no tienen acceso a los mismos (García, Piña, Ancona y Navarrete, 2015: 85; García-Peñalvo, García de Figuerola y Merlo, 2010:10) y pueden optar a formarse en un nivel educativo avanzado (Camacho, 2014:603). Como consecuencia, para reducir la brecha, las universidades están incluyendo cada vez más las TIC en sus operaciones (Abarca, 2015:338), por lo que Pérez, Rojas, Quinatoa y Guña (2017:713) observan que en Latinoamérica existen ya 33 instituciones educativas llamadas universidades virtuales o a distancia, que permiten la educación virtual, una de ellas es la UNED.

Remache, Puente y Moreno (2017:111) comentan que las mejores universidades emplean plataformas virtuales para “mejorar la eficacia del aprendizaje de sus alumnos, del acceso a la información, la movilidad y la investigación” y brindan una oferta con diferentes grados de hibridación (Zangara, 2014:11). Sin embargo, a pesar de que la educación a distancia posee sus ventajas (Chaves, 2017:36), Jardines (2009:227) señala que las universidades no están haciendo suficientes esfuerzos para generar cambios que “mejoran la eficacia de los cursos, sino que siguen las políticas y procedimientos de la educación cara a cara”. A este respecto, Canavoso (2014:68) apunta que uno de los cambios por realizar es la integración y uso intensivo de las TIC en las propuestas educativas, esto aprovechando el hecho de que se puede lograr la conectividad sin tener la propiedad del recurso tecnológico en sí mismo (Canavoso, 2014:70).

La idea es utilizar de forma eficiente las plataformas virtuales de aprendizaje como mecanismo de comunicación con el estudiantado, de forma que se superen las barreras del tiempo y el espacio por medio de herramientas tecnológicas (como el BigBlueButton) con la apropiada mediación pedagógica.

Existe una serie de ventajas asociadas al uso de plataformas, tales como las que señala Viñas (2017:167): fomento de la comunicación profesor-estudiante, capacitación flexible y económica, combinación del poder de internet con las herramientas tecnológicas, anulación de distancias geográficas y temporales, facilidad de acceso a la información, fomento del debate y la discusión, fomento de la comunidad educativa, principalmente. Resulta entonces que la verdadera distancia del aprendizaje en línea es la transaccional que se implementa entre profesor y alumno sostenida entre emisores y receptores, no la medición como tal de una distancia física (Sanz y Zangara, 2014: 489; Remache, Puente, Moreno, 2017:100).

Según Elena Chan (2016:25) las tecnologías de la información posibilitan y actualizan los métodos educativos, tal es el caso del aula invertida de los entornos digitales donde la instrucción va del espacio grupal al individual de forma dinámica, interactiva y creativa. De hecho, Cerrudo y Ferreyra (2015:5) visualizan que toda actividad que conlleva tecnologías muestra una dimensión técnica de la acción y una dimensión pedagógica complementaria.

Aplicación de tecnologías en sistemas de educación a distancia

La educación a distancia tradicional ha estado centrada en los materiales impresos como apoyo al aprendizaje individual, sin embargo, mediante la introducción de las TIC, han surgido cambios positivos en los entornos de educación virtual (García, Piña, Ancona y Navarrete, 2015:88; Carrasco y Baldivieso, 2016:15). En el caso de la UNED, se utilizan diferentes tipos de materiales en las plataformas virtuales como libros digitales, los audiovisuales y el multimedia educativo.

En forma complementaria, Silva y Romero (2013:5) mencionan que se experimenta un uso variado y progresivo de los recursos de internet, que apoya la evolución de los cursos *online*, de forma que se diferencian tres grandes categorías de modelo que son: el contenido apoyo, el envolvente y el integrado.

El modelo integrado promueve las actividades cooperativas y la formación de comunidades virtuales de aprendizaje. Por ejemplo, según Vidal y Aguilar (2014:4-6), en estas comunidades, existe el recurso de las videoconferencias, que son un medio de difusión de contenidos de aprendizaje y conllevan beneficios como ahorro en tiempo, ahorro en costo, aceleración en la resolución de problemas, grabación de contenidos, comunicación directa con las personas, entre otros aspectos. La herramienta de videoconferencia de escritorio BigBlueButton es un ejemplo del uso de este tipo de recursos de aprendizaje y es un producto del desarrollo de sistemas abiertos. A nivel de mercado existen otras opciones de sistemas de videoconferencia tales como GoToMeeting, Microsoft Office Live Meeting, WebEx Meeting, entre otras.

El cambio de paradigma en la forma de construir el conocimiento requiere de profesores facilitadores (Escofet, 2015:8; Vega, 2016:26) que utilicen adecuadamente las plataformas (Abarca, 2014:286) para generar

entornos virtuales que propicien la construcción (Camacho, 2014:604; Escofet, 2015) y apropiación de conocimientos, para lo que se necesita de nuevas competencias docentes como son las conceptuales, las tecnológicas, las de prefiguración y las de análisis y críticas de propuestas de EaD (Sanz y Zangara, 2014:492-493). En forma complementaria, Schneckenberg (2009), citado por Camacho (2014:629), indica que “los docentes tienen grandes debilidades en la eficacia y el uso de la TIC”, ya que se requiere de un cambio en las prácticas aprendidas para promover nuevos conocimientos técnicos, habilidades y experiencia aplicada. En el caso de la UNED, se cuenta con un Programa de Aprendizaje en Línea (PAL) para garantizar los procesos de enseñanza aprendizaje mediante los entornos virtuales y del Centro de Capacitación en Educación a Distancia (CECED) para la capacitación de los tutores.

De la misma forma, el cambio requiere de estudiantes con competencias y actitudes adecuadas (Vega, 2016:25) para que puedan ser agentes activos en un proceso de aprendizaje pertinente, basado en sus propias expectativas y necesidades contextuales (Silva y Romero, 2013:19 Gutiérrez, Rodríguez y Pantoja, 2014:14; Andreoli, 2014:491), ya que por sí sola la tecnología no garantiza el proceso, no es un fin en sí misma (Vargas, 2015:76), aunque sí se conoce que aumenta la efectividad del trabajo del profesor (García, Piña, Ancona y Navarrete, 2015:88) y en investigaciones se ha demostrado que influye positivamente en el desarrollo de competencias estudiantiles (Muñoz, Monroy y Rodríguez, 2015:17) dadas en un ambiente de enseñanza ágil, efectivo y moderno (Abarca, 2015:340) que crea redes virtuosas de aprendizaje (Carrasco y Baldivieso, 2016:15). En esta línea, el estudiante debe contar con competencias que le faciliten el aprendizaje, por ejemplo: conocimientos en tecnologías de la Web 2.0, habilidades para comunicarse de forma asertiva, ser organizado con los tiempos, tener seguridad en sí mismo, entre otras competencias.

Descripción de la herramienta *BigBlueButton*

BigBlueButton es una herramienta de código abierto de escritorio que posibilita la comunicación sincrónica entre profesores (UNED, 2018a) y estudiantes (UNED, 2018b). La primera versión del programa fue liberada en el 2008 y se siguió mejorando.

El ancho de banda de operación mínima requiere de 1 MB y 2 MB de velocidad de carga y descarga respectivamente. La herramienta tiene la ventaja de que permite la conexión con aulas virtuales a bajo costo y con pocos recursos informáticos; por otra parte, la desventaja en su uso se asocia a aspectos de conectividad y no a la aplicación en sí misma.

Con el BigBlueButton se pueden crear “salas de grupo” con elementos tales como: compartir pantalla, compartir videos, visualizar usuarios, bloquear participantes, visualizar y utilizar la pizarra digital, chat privado y colectivo, subir documentos, descargar diapositivas, aplicación de encuestas y grabación de sesiones virtuales para posterior repetición y estudio.

Según Grimaldo, F. et al. (2014), la herramienta síncrona de código abierto BigBlueButton ha demostrado ser una alternativa compatible con plataformas de campus virtual de uso mundial como Moodle, funcional para la comunicación interactiva en actividades educativas. Pinos (2018:28-30) señala que por sus bondades la herramienta BigBlueButton es muy utilizada.

[...] provoca niveles más bajos de latencia, Jitter y ninguna pérdida de paquetes, también hay que tener en cuenta las características que brinda al usuario, para la interactividad con las demás personas y muchas virtudes más; lo que hace que sea una herramienta orientada al proceso de aprendizaje mediante la video-clase. (pág.30)

De manera complementaria, Ramayo (2019:61) indica que comparada con Skype, Webex, OpenMeetings y WizIQ, la herramienta BigBlueButton destaca porque es rápida de instalar, sencilla de usar, con buena conexión de audio y video, permite compartir recursos como la pizarra, cambiar roles, grabar sesiones, tener chat con los alumnos, entre otras facilidades.

La herramienta descrita es utilizada desde el año 2018 en las asignaturas de estadística de la Escuela Ciencias de la Administración de la UNED, por su facilidad de acceso y porque permite grabar las sesiones para que los estudiantes puedan repasar los contenidos desarrollados. A continuación, se brindan las características de las asignaturas y el detalle sobre la utilización de la herramienta para la docencia de los cursos de estadística.

Descripción de la cátedra

La cátedra de Estadística de la ECA de la UNED imparte tres asignaturas de estadística: una de ellas sobre estadística descriptiva, otra sobre estadística inferencial y la tercera sobre métodos estadísticos para la investigación. Las dos primeras asignaturas se imparten para el Diplomado en Administración de Empresas y también para otras carreras pertenecientes a las Escuelas de Ciencias Exactas y Naturales (ECEN) y Ciencias de la Educación (ECE). La matrícula global de ambas asignaturas oscila entre 2000 y 3000 personas estudiantes por año, procedentes de todos los centros universitarios del país, que en total son 36, en la actualidad. La tercera asignatura se imparte para el bachillerato de la Carrera de Mercadeo.

Las tres asignaturas supracitadas se imparten en modalidad híbrida, en la plataforma de aprendizaje en línea UNED que incluye un campus virtual en el cual se utilizan herramientas tecnológicas para el aprendizaje de contenidos.

Dentro del modelo de evaluación de las dos asignaturas del Diplomado en Administración de Empresas, los estudiantes deben aplicar dos exámenes ordinarios, así como elaborar tareas y desarrollar proyectos. Los exámenes ordinarios se aplican en el centro universitario en donde se haya realizado la matrícula, mientras que las tareas y proyectos son desarrollados en el campus virtual.

La suma de los puntajes obtenidos en cada actividad evaluativa conforma la nota final de cada asignatura. En el caso de la asignatura del nivel de bachillerato, las actividades evaluativas se realizan en el campus virtual, es decir, no se aplican exámenes presenciales y no se imparten tutorías virtuales, por tal motivo no es objeto de estudio en esta investigación.

Descripción general de la asignatura de Estadística I y Estadística II

La asignatura Estadística I proporciona las técnicas y métodos estadísticos adecuados para recolectar datos o información sobre un fenómeno de interés, así como la forma de ordenarlos, procesarlos, resumirlos y analizarlos a un nivel descriptivo para que sean utilizados en la toma de decisiones. Mediante la aplicación correcta de estas técnicas, el estudiante tendrá una mejor confianza y rigor en el manejo de la información estadística, tan importante en este mundo globalizado (UNED, 2019a).

Para el estudio de los contenidos el estudiante cuenta con materiales de referencia impresos y digitales, los últimos colgados en la plataforma de aprendizaje.

En forma complementaria, el estudiante puede despejar dudas mediante un foro de dudas disponible en el campus virtual atendido por los tutores asignados a los grupos de estudiantes. Se imparten tutorías sobre la materia estudiada o sobre las actividades evaluativas en el campus virtual. En caso de no presentarse dudas, el tutor puede desarrollar ejercicios de práctica o impartir una clase magistral.

Con el propósito de lograr un uso eficiente de las herramientas de las plataformas de aprendizaje, se utiliza la herramienta BigBlueButton para impartir tutorías virtuales que pueden ser accedidas en tiempo real o diferido.

El modelo de evaluación comprende dos pruebas escritas presenciales, tareas y proyectos. Las pruebas presenciales representan 60% de la nota final, mientras las tareas y proyectos, tiene un puntaje de 40%.

La estadística inferencial o Estadística II, permite realizar mediciones y estimaciones en todo ámbito del actuar del ser humano, por lo tanto, la asignatura proporciona las técnicas y métodos adecuados para obtener datos e información usando el muestreo para luego inferir o generalizar los resultados observados, a la población que se estudia (UNED, 2019b).

Guarda similitud con Estadística I en cuanto a la estructura de presentación de contenidos y apoyos audiovisuales en el campus virtual y su modelo de evaluación. Las actividades evaluativas y contenidos corresponden con los temas estudiados.

Uso de tecnologías de comunicación en las asignaturas de estadística

La oferta de estas asignaturas con apoyo en plataformas de aprendizaje en línea requiere que los estudiantes tengan acceso a dispositivos tecnológicos como computadoras de escritorio, portátiles, celulares o tabletas. El estudiante requiere conocer el uso de la plataforma de aprendizaje virtual y de las herramientas ofimáticas.

En las orientaciones académicas (UNED, 2019a y UNED, 2019b) de cada asignatura se dan las instrucciones para ingresar a la plataforma de aprendizaje. La institución brinda accesos para aprender a utilizar las plataformas, principalmente mediante la página web del Programa de Aprendizaje en Línea.

Para asegurar un buen uso de la plataforma de aprendizaje y un buen desarrollo de las actividades, el estudiante tiene acceso a algunos tutoriales sobre la plataforma de aprendizaje en línea, normas de netiqueta, foros sociales o de consulta, Excel, entre otros recursos.

El manual del Programa de Aprendizaje en Línea (UNED, 2018b) le brinda al estudiante un detalle paso a paso de la forma de actualizar su perfil, cambiar su contraseña, modificar el diseño general del entorno, consultar el libro de calificaciones, usar el correo interno, acceder a recursos y actividades, entre otros documentos.

Cuando se requiere el uso de Excel, se cuelgan videos en la plataforma con los pasos necesarios para desarrollar las actividades, así como las consultas e información en internet.

Para los efectos del curso, específicamente en estas asignaturas, se emplea la plataforma de aprendizaje en línea UNED y la herramienta llamada BigBlueButton para impartir las tutorías virtuales; por consiguiente, se facilitan tutoriales en el campus virtual para que los estudiantes aprovechen esta herramienta para su aprendizaje.

Uso del programa *BigBlueButton* para fines docentes

La herramienta BigBlueButton se utiliza en la cátedra de Estadística desde el año 2018 (como parte del entorno virtual de aprendizaje en línea UNED para impartir tutorías virtuales a los estudiantes de estas dos asignaturas, con el objetivo de brindar una nueva opción a aquellos que no pueden asistir a las tutorías presenciales.

Por cuatrimestre, y acorde con el calendario universitario, se imparten cuatro tutorías bajo esta modalidad, en las cuales se abarcan los mismos contenidos que se trabajan en la modalidad presencial, y se enfatiza en la realización de ejercicio de práctica. Todos los estudiantes matriculados en las asignaturas tienen acceso a las tutorías indistintamente del centro universitario en donde están matriculados.

La herramienta BigBlueButton es muy conveniente para impartir las tutorías debido a que permite la conexión simultánea de una cantidad considerable de estudiantes y es de fácil acceso. El tutor se comunica mediante audio o cámara y audio, de esta manera puede estar visible en el momento en que lo desee. También, puede compartir documentos en sus presentaciones además de que dispone de algunos botones para dibujar formas rectangulares o circulares para resaltar algún texto o datos en su presentación, para dar la palabra y silenciar participantes, entre otras funcionalidades.

Por su parte, los estudiantes pueden tener una comunicación directa con el tutor, de forma escrita mediante el chat o por medio de audio; es decir, pueden evacuar sus dudas en tiempo real al igual que lo hacen en las tutorías presenciales. Como parte de la dinámica de videoconferencia, los estudiantes pueden estar visibles utilizando la cámara de su dispositivo y pueden visualizar a otros miembros del grupo y al tutor. Si así lo desean, puede compartir documentos con el tutor o con los demás estudiantes conectados a la tutoría.

La herramienta permite que el estudiante utilice los emoticones para mejorar la comunicación e indicar, por ejemplo, si tiene una consulta, si no ha comprendido algún contenido o si está ausente de forma momentánea. En la figura 1, se muestra un ejemplo del uso de esta herramienta de videoconferencia en la cátedra de estadística.

Figura 1. Ejemplo de uso de la herramienta BigBlueButton en un curso de la Cátedra de Estadística de la UNED (2019)

Distribución Poisson

¿Cuál es la probabilidad de que por lo menos no se paguen tres préstamos?

$\pi = 0,025$
 $n = 40$
 $\mu = 40 \cdot 0,025 = 1$

$P(x \geq 3) = 1 - (p(x=0) + p(x=1) + p(x=2))$
 $= 1 - (0,3679 + 0,3679 + 0,1839)$
 $= 1 - (0,9197) = 0,0803$

Tabla pág. 644

x	P(x)
0	0.3679
1	0.3679
2	0.1839
3	0.0613
4	0.0153

Chat messages:
 MELANY NATALIA ORTIZ VALVERDE: No entiendo cuándo utilizar cada una
 DANIELA MARIA CAMPO S ULATE: En Poisson veo el intervalo
 DANIELA MARIA CAMPO S ULATE: y qué otra cosa?
 DANIELA MARIA CAMPO S ULATE: ok y no tengo muestra
 DANIELA MARIA CAMPO S ULATE: si tuviera muestra sería hipergeometrica
 DANIELA MARIA CAMPO S ULATE: gracias

Nota de la Editora: Se cuenta con el visto bueno de la persona consignada en la imagen, de acuerdo con reporte enviado por las personas autoras.

Fuente: Elaboración propia (2020) con base en plataforma de aprendizaje EducaU, asignatura Estadística II, tercer cuatrimestre 2019.

Problema de estudio y justificación

A nivel mundial, en relación con las TIC, existe una tendencia generalizada de mejora de la infraestructura de telecomunicaciones, lo cual provoca el incremento de la velocidad de transmisión de la información, así como la diversificación y acceso a contenidos digitales cada vez más elaborados.

En este sentido, la UNED en cumplimiento de su misión democratizadora del conocimiento, atiende a poblaciones ubicadas en todas las regiones del país, haciendo uso de tecnologías de educación a distancia como son las plataformas de aprendizaje en línea y de los recursos didácticos vinculados a estas, tales como el que se estudia en este documento.

La importancia del estudio radica en conocer el uso por parte de los estudiantes encuestados de la herramienta BigBlueButton y cuál ha sido su experiencia en el proceso, tanto desde la óptica de la apropiación de nuevas tecnologías como de su efecto en el aprendizaje de contenidos propios del área de conocimiento de la estadística aplicada.

Objetivo

Al analizar la incidencia que las tecnologías de información y comunicación tienen en los mecanismos de enseñanza de la educación superior, surgen varias interrogantes como las siguientes: ¿realmente las tecnologías de información se están incorporando de manera efectiva en los procesos de educación superior?, ¿cuál es el resultado de experiencias de uso de esas tecnologías educativas en el ámbito de la educación a distancia?

A partir de estos cuestionamientos, se generó un objetivo principal de investigación, a saber: Determinar la percepción del estudiantado sobre el uso de la herramienta BigBlueButton, en los cursos de estadística a nivel de Diplomado de la Escuela de Ciencias de la Administración (ECA) de la UNED.

De manera complementaria se plantearon los siguientes objetivos específicos:

1. Identificar las características tecnológicas con que los estudiantes acceden a la herramienta BigBlueButton.
2. Conocer la percepción de los estudiantes sobre la utilidad de la herramienta BigBlueButton para recibir las tutorías virtuales.
3. Examinar la percepción del estudiante respecto a su experiencia de aprendizaje de los contenidos del curso con el uso de la herramienta BigBlueButton.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación realizada tiene un enfoque cuantitativo (Hernández-Sampieri, Fernández-Collado y Baptista-Lucio, 2014:35-57). Se utilizan datos de la plataforma de aprendizaje en línea de la institución llamada EducaU y se recopila mediante un cuestionario información no existente, tomando como referencia una exhaustiva revisión bibliográfica de fuentes de actualidad donde se aborda el tema de las tecnologías educativas aplicadas en la educación superior.

Para la revisión de datos institucionales y la recopilación de los no existentes, se aplica un plan de acción, el cual incluye técnicas estadísticas para recopilar la información, clasificarla y presentarla de forma visual, así como su análisis e interpretación utilizando tablas de contingencia. En el análisis se utilizó el *software* de acceso libre llamado PSPP.

El estudio fue realizado con estudiantes de la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica (UNED) que se encontraban matriculados en la Escuela de Ciencias de la Administración (ECA), específicamente en las asignaturas de Estadística I y II de la Cátedra de Estadística, en el tercer cuatrimestre 2019.

Según datos aportados por la Oficina de Registro de la UNED, el total de estudiantes matriculados en estas dos asignaturas fue de 717. Se envió la encuesta a la totalidad de estudiantes matriculados debido a que el método de recolección de la información empleado fue el cuestionario electrónico, el cual fue seleccionado por su aplicabilidad y conveniencia de uso en el contexto de la investigación.

La información se recolectó en el tercer cuatrimestre del año 2019, específicamente en los meses de noviembre y diciembre. Se obtuvo un total de 69 respuestas, 42 estudiantes de Estadística I (10% de los estudiantes matriculados) y 27 estudiantes de Estadística II (8,9% de los estudiantes matriculados).

En esta investigación se realizó un amplio análisis del marco contextual del tema estudiado que permitió enmarcar las preguntas del cuestionario en aspectos de actualidad y verdadera utilidad de los resultados de investigación.

El cuestionario fue validado por cinco profesionales, consta de 28 preguntas, de las cuales 24 son cerradas y el resto abiertas, 7 preguntas son dicotómicas y 2 de selección múltiple.

Se formularon preguntas generales como la edad, sexo, estado civil, centro universitario al que pertenece el estudiante, nivel educativo alcanzado por la madre y el padre. También sobre algunas características del dispositivo utilizado tales como el tipo, la tenencia del mismo (propio, de la UNED, del trabajo, otros), el sistema operativo y el navegador empleado.

Dentro de las preguntas específicas se consultó sobre el conocimiento previo que tenía el estudiante sobre la herramienta BBB, si la había utilizado en otra asignatura, si consultó el manual que se facilita en el campus virtual, los problemas enfrentados en el uso de la herramienta, la percepción sobre la utilidad de la herramienta para la comprensión de los contenidos de la asignatura, el grado de satisfacción con la misma, entre otros aspectos.

También se consultó la información o reportes del campus virtual EducaU de las dos asignaturas, en relación con la participación de los estudiantes en las tutorías virtuales y la cantidad de visitas de los estudiantes a las tutorías grabadas.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En el contexto de globalización la divulgación del conocimiento por medios digitales se ha popularizado, por tanto resulta relevante el conocer experiencias reales de la aplicación de tecnologías como recursos de aprendizaje en la educación.

En el estudio realizado se presenta la aplicación del programa BigBlueButton como herramienta de código abierto que proporciona las facilidades de videoconferencia sincrónica para dos cursos preseleccionados de estadística de la UNED, cuya matrícula regularmente es considerada como alta.

La investigación resulta novedosa porque introduce el uso de la herramienta en una temática que requiere destrezas de conocimiento numérico y tradicionalmente se brinda desde la presencialidad, por lo que su uso desde una plataforma de aprendizaje en línea resulta otra opción de aprendizaje a distancia.

Del análisis de resultados se desprende la concordancia que existe con aspectos teóricos tales como las ventajas experimentadas por el estudiantado mediante el uso de herramientas tecnológicas en un entorno virtual para una universidad que posee un modelo de educación a distancia, en el cual las competencias

propias de un estudiante de educación a distancia se aprovechan más al emplear herramientas facilitadoras de los procesos educativos. El detalle de los resultados obtenidos se presta a continuación.

Una vez que se obtuvieron las respuestas de los estudiantes, se procedió al análisis de los datos. La estructura por sexo muestra una mejor respuesta por parte de las mujeres con una representación de 72% del total de estudiantes que respondieron las preguntas. Un porcentaje importante son solteros: 59% tiene un estado civil de soltero o soltera, 29% son casados o casadas y 12% restante están en unión libre o son viudos o viudas.

La distribución por grupos de edad indica que la mayoría tiene edades inferiores a los 35 años, lo que refuerza la tesis de que en los últimos tiempos se matriculan estudiantes cada vez más jóvenes. Así, 35% tiene edades inferiores a los 25 años, mientras 33% oscila entre los 25 años y los 34 años, 32% reporta 35 años o más.

En relación con el grado académico alcanzado por las madres y padres de los estudiantes, se observa un mayor porcentaje de los padres en grados superiores.

En el grupo de las madres, 10% no tiene ningún grado académico, 62% tiene primaria o secundaria, mientras 24% educación parauniversitaria o universitaria, el resto no responde (4%).

En el grupo de los padres se observa lo siguiente, 6% no posee ningún grado académico, 55% tiene primaria o secundaria, el 28% educación parauniversitaria o universitaria superando en cuatro puntos porcentuales a las madres, el restante 12% no sabe o no responde la pregunta.

Si se analizan los datos de forma separada para cada asignatura, se observan algunas diferencias relacionadas con la distribución de las respuestas, por nivel educativo de los padres. En el caso de Estadística I, 10,3% de las madres no tiene ningún grado académico, 66,6% tiene primaria o secundaria, el 23,1% educación parauniversitaria o universitaria. En Estadística II, 11,1% no posee ningún grado académico, 62,9% tiene primaria o secundaria, mientras que 25,9% educación parauniversitaria o universitaria.

En el caso de los padres de los estudiantes de Estadística I, 5,1% no posee ningún nivel académico, 53,9% tiene primaria o secundaria, 33,3% educación parauniversitaria o universitaria y 14,3% no responde la pregunta. Por su parte, los padres de los estudiantes de Estadística II, 7,4% no tiene ningún grado académico, 62,9% primaria o secundaria, 22,2% educación parauniversitaria o universitaria y 7,4% no responde.

Los resultados anteriores son coincidentes con los de la Encuesta Nacional de Hogares del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2019) que evidencia que las mujeres logran completar más los estudios de primaria y secundaria, en comparación con los varones.

Con respecto propiamente al uso del programa BigBlueButton en las tutorías se indica que un número importante de los estudiantes accedieron al manual de uso de la herramienta, antes de iniciada la tutoría. En el caso de Estadística I, lo hizo 83,3% mientras que en Estadística II, lo hizo 77,8%. Más de 70% de ambos grupos calificó la calidad de los contenidos como aceptable o superior.

Por otra parte, 61,9% de los estudiantes de Estadística I y 66,7% de los de Estadística II accedieron a la tutoría virtual mediante una computadora portátil, seguido del teléfono inteligente con 26,2% en el caso de los estudiantes de Estadística I, pero en Estadística II el segundo lugar lo ocupa la computadora de escritorio con 22,2%.

Así bien, 88,1% de los estudiantes de Estadística I utilizaron un dispositivo propio para acceder a las tutorías virtuales, contra 92,6% de los estudiantes de II. En el caso de los estudiantes de Estadística I, dos estudiantes indicaron que utilizaron un dispositivo prestado por la UNED.

En relación con quienes emplearon teléfono inteligente o tableta para participar en las tutorías, 77,8% de los estudiantes de Estadística I y 75% de Estadística II indicaron que el sistema operativo utilizado fue el Android, mientras quienes utilizaron computadora portátil o de escritorio, emplearon Windows en 87,1% (Estadística I) y 91,7% (Estadística II).

El navegador más utilizado fue el Google Chrome, 66,7% de los estudiantes de Estadística I y 77,8% de los estudiantes de Estadística II.

Cuando se les preguntó a los educandos por los problemas surgidos al usar la herramienta durante la transmisión de las tutorías virtuales, pocos estudiantes del grupo de Estadística I señalaron inconvenientes relacionados con la transmisión (seis estudiantes), audio (cinco estudiantes) y conexión (cuatro estudiantes), mientras que, los estudiantes de Estadística II señalaron el navegador, la conexión y el audio con dos menciones cada ítem.

Algunas causas de los problemas en la calidad de la comunicación podrían ser el ancho de banda del enlace utilizado, la saturación de la red, así como las características del equipo de cómputo.

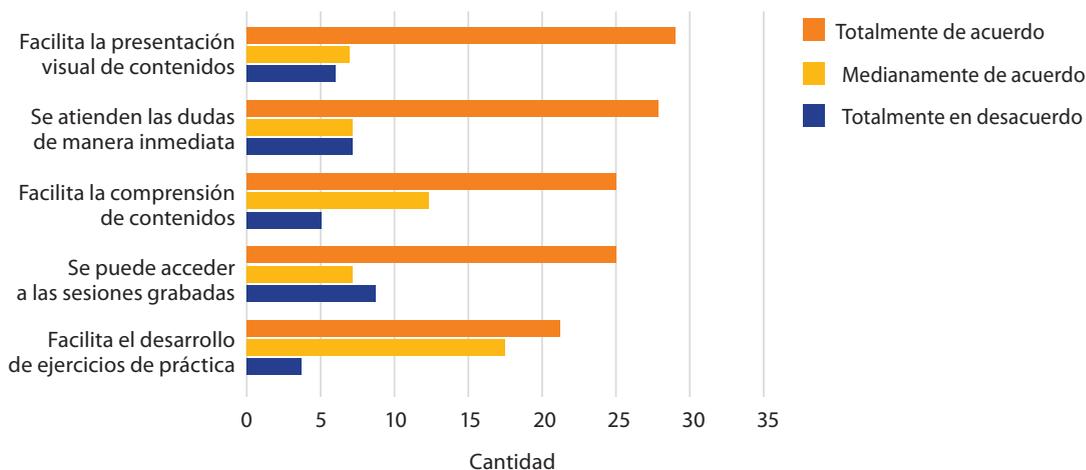
Al ahondar en el tema de conocer la percepción de los estudiantes sobre la utilidad de la herramienta BigBlueButton para recibir las tutorías virtuales se obtuvieron resultados descritos a continuación.

Para comenzar, 90,5% de los estudiantes de Estadística I recomendaría a sus congéneres participar en las tutorías virtuales, por los siguientes motivos: ahorro de tiempo, se pueden realizar consultas en vivo, por accesibilidad, se puede escuchar la tutoría las veces que se quiera, complementan las tutorías presenciales, son útiles para los estudiantes que no pueden asistir a las tutorías presenciales por dificultad en los horarios, es útil para las personas que trabajan.

En el caso de Estadística II, 100% de los estudiantes la recomendaría por razones como las expuestas a continuación: se pueden acceder las grabaciones en cualquier momento, es útil para los estudiantes que no pueden asistir a las tutorías presenciales, en algunos centros universitarios no se abren tutorías presenciales, las grabaciones son un apoyo a la comprensión de la materia, ya que según los estudiantes indicaron, éstas son fáciles de acceder, se pueden ver las grabaciones en la casa y en el trabajo, se optimiza el tiempo de los estudiantes que trabajan, se puede aprender como si se estuviera en clase normal, es interactiva, es un ejemplo de verdadera enseñanza a distancia.

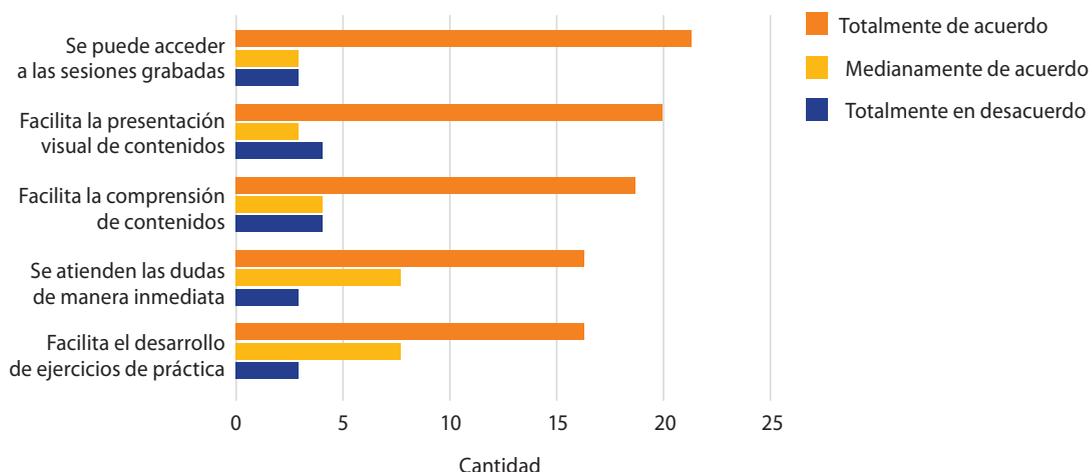
La figura 2 y figura 3 muestran la cantidad de estudiantes que respondieron a los diferentes aspectos consultados para ambas asignaturas.

Figura 2. Herramienta BigBlueButton. Percepción de los estudiantes de Estadística I sobre su utilidad en las tutorías virtuales (2019)



Fuente: elaboración propia (2020) con base en datos del cuestionario.

Figura 3. Herramienta BigBlueButton. Percepción de los estudiantes de Estadística II, sobre su utilidad en las tutorías virtuales (2019)



Fuente: elaboración propia (2020) con base en datos del cuestionario.

Se puede observar que, para los estudiantes de Estadística I, los aspectos más destacados son la visualización de contenidos, la atención de dudas y comprensión de contenidos, mientras que para los estudiantes de Estadística II, se destacan el acceso a las grabaciones, la presentación visual y también la comprensión de contenidos.

La participación de los estudiantes durante las tutorías virtuales para el periodo de estudio fue de 8 estudiantes en promedio para la materia de Estadística I y de 8,5 estudiantes en Estadística II. Este dato es similar a la participación de estudiantes en las tutorías presenciales.

Por otro lado, la ventaja que suministra la herramienta BigBlueButton para grabar las sesiones o tutorías virtuales favorece el estudio de los temas tratados, por el hecho de que los estudiantes pueden visualizar un tema una y otra vez hasta dominar el concepto o procedimiento, lo cual coincide con lo señalado en el marco contextual en el sentido de las bondades en el uso de tecnologías de información aplicadas a la educación.

En relación con las visitas de los estudiantes a las grabaciones de las tutorías virtuales, se obtiene que en Estadística I se presenta una mayor frecuencia de visitas que en Estadística II. Un usuario puede visitar varias veces la misma grabación, por esta razón el dato de visitas es superior al de usuarios.

La tabla 1 muestra los resultados de la consulta realizada a la información de la plataforma de aprendizaje en línea UNED. Se observa que, en Estadística I, 55% de la matrícula de estudiantes accedieron a la primera tutoría, en las siguientes dos tutorías baja el porcentaje de usuarios (37%) y en la última tutoría llega a 26%. En promedio acceden alrededor de cinco veces a cada tutoría.

En el caso de la asignatura de Estadística II, se presenta un comportamiento similar, los usuarios acceden más a la primera tutoría, mientras que, en las restantes tutorías virtuales, el porcentaje experimenta reducciones. Se mantiene el promedio de cinco visitas por tutoría y se parte prácticamente de la mitad de los estudiantes al inicio del cuatrimestre, con la salvedad de que, para los datos de la tabla siguiente, un usuario puede visitar varias veces la tutoría.

TABLA 1.
Visitas y usuarios de las tutorías virtuales grabadas. III cuatrimestre (2019)

Asignaturas	Visitas	Usuarios	
		Cantidad	Porcentaje de los estudiantes matriculados
Estadística I			
I tutoría	1 136	229	55,0
II tutoría	613	150	36,0
III tutoría	956	158	38,0
IV tutoría	508	108	26,0
Estadística II			
I tutoría	633	128	42,5
II tutoría	287	82	27,2
III tutoría	369	71	23,6
IV tutoría	253	56	18,6

Fuente: Elaboración propia (2020) con datos del Campus Virtual EducaU.

Al realizar una prueba de chi cuadrado para determinar si el sexo de los estudiantes de ambas asignaturas se relaciona con las respuestas brindadas sobre el grado de satisfacción con el uso de la herramienta para la enseñanza de los contenidos del curso, se encuentra que, a un nivel de significancia de 5% no hay diferencias significativas en las respuestas tanto de hombres como mujeres, con un valor de chi cuadrado de 1,23.

También, se obtiene que la prueba es no significativa a 5% al relacionar ambos grupos: estudiantes matriculados en Estadística I y Estadística II, con el grado de satisfacción ante el uso de la herramienta para la enseñanza de los contenidos del curso para un chi cuadrado de 5,81. Se puede afirmar que ambos grupos presentan la misma tendencia en las respuestas, al concentrarse en los valores más altos del grado de satisfacción.

CONCLUSIONES

En la actualidad, el uso de herramientas tecnológicas para video comunicación es imperativo, ante los eventos mundiales relacionados con la atención de la pandemia por COVID-19. De esta necesidad no se escapan los sistemas de educación superior de los países ya que deben asegurar la prestación del servicio incluso en épocas de emergencia.

La introducción de tecnologías en los procesos de enseñanza es un proceso progresivo que implica esfuerzos de diferentes actores: la universidad, los profesores y los estudiantes, de forma que su uso se vaya extendiendo paulatinamente.

Las universidades que como la UNED cuenten con sistemas de educación a distancia maduros, producto de la inversión continua en TIC, tienen mayores oportunidades de dar seguimiento a sus funciones y de atender al estudiantado mediante recursos tales como el que se ha estudiado en la investigación, los cuales permiten la conectividad 24/7 y son bien valorados por los usuarios.

La herramienta de videoconferencia se convierte en un medio de difusión del conocimiento y en un complemento de las tutorías presenciales, mediante su uso el estudiante puede profundizar en un tema determinado o estudiar un aspecto que no fue desarrollado lo suficiente en la tutoría presencial.

De acuerdo con la opinión de los estudiantes, la herramienta BBB es de mucha ayuda para el cumplimiento de los objetivos del curso y el aprendizaje de contenidos pues facilita la visualización de los temas, se puede acceder a las sesiones grabadas, favorece la comprensión de los contenidos, la evacuación de dudas de forma inmediata y el desarrollo de ejercicios.

Es una buena opción para aquellos estudiantes que por diferentes motivos personales no pueden asistir a las tutorías presenciales, ya que pueden acceder a la grabación y repasar los contenidos. Además, se pudo determinar que el acceso a estos recursos didácticos de forma remota beneficia a los estudiantes.

En el momento en que se está grabando la tutoría virtual, se produce una interacción real entre el estudiante y el tutor, donde se acortan las distancias entre ambos, lo cual es uno de los beneficios que se percibe con el uso de tecnologías de la información.

En el caso de los cursos de estadística, la mediación de contenidos que hace uso de la herramienta BigBlueButton se realiza principalmente para el desarrollo de ejercicios prácticos, con base en los cuales el estudiante cuenta con más información y preparación para cuando aplique las pruebas escritas. Mediante la herramienta es factible implementar actividades colaborativas con el estudiantado ya que permite crear y trabajar con grupos, lo cual brinda una oportunidad de mejora a futuro al incorporar estas técnicas en los cursos de estadística.

Mediante esta modalidad de prestación de sus servicios, la UNED emplea su plataforma educativa de aprendizaje en línea y sus recursos para brindar una oferta académica pertinente, en la cual el estudiante ahorra tiempo y dinero al no tener que desplazarse al centro universitario para recibir la tutoría. A la vez, favorece a los estudiantes de las regiones o centros universitarios en donde no se programan tutorías presenciales porque no se cumple con la cuota mínima de matrícula de estudiantes.

Si bien es cierto, la UNED incurre en un costo por concepto de mantenimiento de la plataforma en línea, también es importante señalar que por ser BigBlueButton una herramienta de videoconferencia gratuita, existe un ahorro para la Institución en este sentido. Al igual que representa un ahorro en los gastos de traslado y viáticos de profesores a los diferentes centros universitarios para impartir tutorías presenciales. De la misma forma, al estudiante no se le cobra ningún monto por concepto de uso de la plataforma en línea ni de este aplicativo, solamente se le cobra un arancel de matrícula por materia en un periodo académico aprobado por el Consejo Universitario, ya que por ley la educación superior pública en Costa Rica es costeadada casi en su totalidad por el Estado.

BigBlueButton es una herramienta de código abierto, fácil de utilizar, que permite la conexión mediante dispositivos de comunicación ya disponibles por la población (celular, computadora de escritorio o portátil), que no requiere de mayor inversión en hardware o infraestructura de telecomunicaciones. En este estudio, los estudiantes señalaron aspectos externos a la herramienta cuando se les preguntó por los problemas presentados durante la transmisión de la tutoría virtual, se constata así su eficacia.

A partir de la experiencia estudiada con la investigación, se concluye que de los entrevistados 90,5% correspondiente al curso de Estadística I y 100% correspondiente al curso de Estadística II, recomendarían el uso de la herramienta como recurso para impartir tutorías virtuales, por lo que a nivel de planeación institucional existe todo un horizonte de posibilidades de aplicación en otros cursos, más aún si se toma en consideración la naturaleza propia de los sistemas de educación superior a distancia.

A la luz de los hallazgos detectados en la investigación se pudo determinar la importancia de continuar con estudios que permitan desarrollar más el tema, considerando otros parámetros como tiempo y costo. Algunos estudios futuros que se proponen como líneas de investigación son los siguientes:

- Estudiar el uso de esta herramienta BBB en las tutorías de otras asignaturas que imparte la UNED.
- Comparar el aprendizaje obtenido por estudiantes que utilizan herramientas de videoconferencia en vez de tutorías presenciales. Estudio de casos.
- Comparar recursos educativos de videoconferencia y su eficacia en el logro de los objetivos de aprendizaje de un programa de cursos. Estudio de casos.
- Estimar el ahorro monetario que significa para la universidad el no tener que desplazar tutores a los diferentes centros universitarios para impartir las tutorías presenciales.
- Estimar el ahorro monetario y de tiempo para los estudiantes al no tener que desplazarse al centro universitario para recibir la tutoría.

REFERENCIAS

- Abarca, Y. (2014). La interacción tutor-estudiante en ámbitos de educación a distancia. *Revista de Lenguas Modernas*, 20, 285-294. Recuperado de: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rlm/article/view/14984>
- Abarca, Y. (2015). El uso de las TIC en la educación universitaria: motivación que incide en su uso y frecuencia. *Revista de Lenguas Modernas*, 22, 335-349. Recuperado de: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rlm/article/view/19692>
- Andreoli, N. (2014). Plan Nacional de Educación 2014-2024. *Revista Retratos de la Escuela*, Brasilia, 8 (15), 489-503. Recuperado de: <http://retratosdaescola.emnuvens.com.br/rde/article/view/514>
- Ávalos, C.; Redondo, V.; Rojas, D. y Salazar, J. (2014). *Uso de recursos tecnológicos con metodologías inclusivas de aprendizaje experiencia de tres centros educativos*. XVII Congreso Internacional Innovación y Tecnología en Educación a Distancia. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/324042408_USO_DE_RECURSOS_TECNOLOGICOS_CON_METODOLOGIAS_INCLUSIVAS_DE_APRENDIZAJE_EXPERIENCIA_DE_TRES_CENTROS_EDUCATIVOS_Nombre_de_autores
- Bejarano, A.; Brenes, O. y Valerio, C. (2012). Implementación del Aprendizaje Móvil de la Plataforma Blackboard Mobile. *Revista Innovaciones Educativas*, 14 (19), 97-105. Recuperado de: <https://doi.org/10.22458/ie.v14i19.642>
- Camacho, L. (2014). Nuevos roles de los docentes en la educación superior: hacia un nuevo perfil y modelo de competencias con integración de las TIC. *Revista Ciencia y Sociedad*, 39 (4), 601-640. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/870/87032685003.pdf>
- Canavoso, A. (2014). La Educación a Distancia: prejuicios y desafíos de la modalidad. *Revista Virtualidad, Educación y Ciencia*, 5 (8), 66-73. Recuperado de: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/vesc/issue/view/664>
- Carrasco, S; Baldivieso, S. (2016). Educación a distancia sin distancias. *Revista Universidades*, 70, 7-26. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/373/37348529003.pdf>
- Cerrudo, A.; Ferreyra, L. (2015). *Importancia del uso de foros como herramienta de comunicación, formación y potenciación del aprendizaje en aulas virtuales en la educación superior a distancia, caso UNLvirtual*. Jornadas de TIC e innovación en el aula. UNLP. Recuperado de: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/48785/Documento_completo_.pdf?sequence=3
- Chan, M. (2016). La virtualización de la educación superior en América Latina: entre tendencias y paradigmas. *Revista de Educación a Distancia*, 48, 1-32. Recuperado de: <https://www.um.es/ead/red/48/chan.pdf>
- Chaves, A. (2017). La educación a distancia como respuesta a las necesidades educativas del siglo XXI. *Revista Academia y Virtualidad*, 10 (1), 23-41. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.18359/ravi.2241>

- Escofet, A. (2015). Construcción de conocimiento en educación virtual: Nuevos roles, nuevos cambios. *Revista de Educación a Distancia*, 45, 1-10. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54738735005>
- Galindo-González, L. (2020). The BigBlueButton in teaching- learning processes, environmental education in ecotechnologies for sustainability. *Journal of Teaching and Educational Research*, 6 (17), 17-29. Retrieved from: http://www.ecorfan.org/spain/researchjournals/Docencia_e_Investigacion_Educativa/vol6num17/Journal_of_Teaching_and_Educational_Research_V6_N17_3.pdf
- García-Peñalvo, F.; García de Figuerola, C.; Merlo, J. (2010). Open knowledge: challenges and facts. *Online Information Review*, 34(4), 520-539. Recuperado de https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/121866/DIA_GarciaPenalvoGarcia%20deFiguerolaMerloJA_Openknowledge.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- García, C.; Piña, J.; Ancona, M.; Navarrete, M. (2015). Las Tecnologías de la Información como un factor de mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación a distancia en una universidad. *Revista internacional de tecnología, ciencias y sociedad*, 4(1), 85-94. Recuperado de: <https://journals.epistemopolis.org/index.php/tecnoysoc/article/view/898>
- Grimaldo, F. et al. (2014). *BigBlueButton, una alternativa de Código abierto para la comunicación interactiva en actividades educativas*. Actas de la XX JENUI, 75-82. Recuperado de: https://www.academia.edu/12690967/BigBlueButton_una_alternativa_de_codigo_abierto_para_la_comunicacion_interactiva_en_actividades_educativas
- Gutiérrez, A.; Rodríguez, A.; Pantoja, M. (2014). Evaluación del uso de las TIC en Educación para el Desarrollo. Obtención de indicadores de buenas prácticas mediante factorial. *Revista de Educación a Distancia* 41, 1-41. Recuperado de: www.um.es/ead/red/41/angeles.pdf
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C. y Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- INEC (2019). Encuesta Nacional de Hogares. Recuperado de: <http://sistemas.inec.cr/pad4/index.php/catalog/239>
- Jardines, F. (2009). Desarrollo histórico de la educación a distancia. *Revista Innovaciones de Negocios*, 6(2), 225-236. Recuperado de: <http://eprints.uanl.mx/12521/1/A5.pdf>
- López-Navas, C. (2014). Educación superior y TIC: conceptos y tendencias de cambio. *Revista Historia y Comunicación Social*, 19, 227-239. Recuperado de: http://dx.doi.org/10.5209/rev_HICS.2014.v19.45128
- Muñoz, I.; Monroy, F.; Rodríguez, C. (2015). Desarrollo de competencias integrales con tecnologías de la información y de la comunicación en educación superior a distancia. *Revista Panorama*, 9 (6), 9-19. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/282970353_Desarrollo_de_competencias_integrales_con_tecnologias_de_la_informacion_y_de_la_comunicacion_en_educacion_superior_a_distancia
- Pérez, M.; Rojas, R.; Quinatoa-Arequipa, E.; Guaña-Moya, J. (2017). Las tecnologías en el mejoramiento de los procesos educativos en la Educación Superior en América Latina. *Revista Publicando*, 4 (11), 704-78. Recuperado de: <https://revistapublicando.org/revista/index.php/crv/article/view/613>
- Petrosino, A., Maratea, A., y Manzo, M. (2011, June). Deployment di un sistema unificato di autenticazione per Moodle. In *Italian National Conference MoodleMoot*, Italy. Recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/Alfredo_Petrosino2/publication/265940412_DEPLOYMENT_DI_UN_SISTEMA_UNIFICATO_DI_AUTENTICAZIONE_PER_MOODLE/links/54b578940cf28ebe92e72fce.pdf
- Pinos, L. (2018). Análisis comparativo sobre alternativas para sistemas de videoconferencias interactivas en internet: Caso de estudio Universidad Católica de Cuenca. *Revista de Producción, Ciencias e Investigación*, 2 (8), 26-31. Recuperado de: <http://www.journalprosciences.com/index.php/ps/article/download/54/264>

- Ramayo, P. (2019). *TIC en Educación: Implementación de videoconferencia en la plataforma Moodle de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas de la Universidad Nacional de Catamarca*. Tesis de Grado. Universidad Nacional de Catamarca, Argentina. Recuperado de: http://repositorios.tecno.unca.edu.ar:8080/xmlui/bitstream/handle/RIAFTYCAUNCA/66/TF_Sandra%20Ramayo.pdf?sequence=1
- Remache, A.; Puente, E.; Moreno, G. (2017). Uso de las tecnologías de la información en la educación superior. *Research Journal*, 2 (1), 99-112. Recuperado de: <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/3427>
- Sanz, C. y Zangara, A. (2014). Apostillas sobre los conceptos básicos de educación a distancia o... una brújula en el mundo de la virtualidad. Material didáctico del Seminario de Educación a Distancia. Recuperado de: <http://www.ticyeducacion.faud.unsj.edu.ar/wp-content/uploads/2019/08/Zangara-2014.pdf>
- Silva, J.; Romero, M. (2014). La virtualidad una oportunidad para innovar en educación: un modelo para el diseño de entornos virtuales de aprendizaje. *Revista Didáctica y Educación*, 5 (1), 1-22. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6584034>
- UNED (2018a). *Tutorial BigBlueButton para docentes*. Programa de Aprendizaje en Línea. Recuperado de: https://www.uned.ac.cr/dpmd/pal/images/documentos/Profesores/tutorial_BBB_docentes.pdf
- UNED (2018b). *Tutorial BigBlueButton para estudiantes*. Programa de Aprendizaje en Línea. Recuperado de: https://www.uned.ac.cr/dpmd/pal/images/documentos/Estudiantes/tutorial_BBB_estudiantes.pdf
- UNED (2019a). *Orientaciones académicas para la asignatura Estadística I. Cátedra de Estadística, Escuela de Ciencias de la Administración*. Recuperado de: <http://orientacionesacademicas.uned.ac.cr/consultas/>
- UNED (2019b). *Orientaciones académicas para la asignatura Estadística II. Cátedra de Estadística, Escuela de Ciencias de la Administración*. Recuperado de: <http://orientacionesacademicas.uned.ac.cr/consultas/>
- Vargas, D. (2015). Las TIC en la educación. *Revista Plumilla Educativa*, 16 (2), 62-79. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5920245>
- Vega, O. (2016). De las TIC en la educación a las TIC para la educación. *Revista Vector*, 11, 24-29. Recuperado de: http://vector.ucaldas.edu.co/downloads/Vector11_4.pdf
- Vidal, A.; Aguilar, A. (2014). La videoconferencia de escritorio como una herramienta para el desarrollo y colaboración a distancia. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 14 (2), 1-21. Recuperado de: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/aie/article/view/14836>
- Viñas, M. (2017). La importancia del uso de plataformas educativas. *Revista Letras*, 1 (6), 157-169. Recuperado de: http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.8497/pr.8497.pdf