

**Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado**

**CARRERA DE ESPECIALIZACIÓN EN DOCENCIA
UNIVERSITARIA EN CIENCIAS ECONÓMICAS**

TRABAJO FINAL DE ESPECIALIZACIÓN

**LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN
APLICADAS EN LA GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA DE LA EDUCACIÓN
SUPERIOR**

AUTOR: DANNY XAVIER ARÉVALO AVECILLAS, PH.D.(c)

TUTOR: DOCTORA DIANA RUT SCHULMAN

SEPTIEMBRE DEL 2016

Resumen

El objetivo principal del estudio consistió en incluir las Tecnologías de Información y Comunicación en la asignatura de Estadística de la carrera de Gestión Empresarial en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, como forma de mejora de la metodología de enseñanza tradicional. Se trabajó sobre dos cursadas de la asignatura Estadística, en los períodos B – 2015 y A – 2016 respectivamente. En el enfoque de la investigación emplearon técnicas de tipo cualitativo y cuantitativo. Se detectaron, a través de técnicas estadísticas, tres factores que explican las deficiencias en el proceso de enseñanza – aprendizaje estadístico: (a) factor 1: Monotonía en la enseñanza de la estadística; (b) factor 2: deficiencias en el análisis e interpretación de los datos; y (c) factor 3: deficiencias en la presentación de datos estadísticos. Como propuesta de intervención se desarrolló una nueva experiencia en el proceso de enseñanza de la asignatura estadística a partir de un entorno virtual vinculado a la plataforma Moodle que posee la universidad durante los meses de marzo a julio del año 2016. Esta plataforma representa una herramienta informática que favorece la construcción del contenido, y a la vez facilita el proceso de desarrollo del pensamiento investigativo. Los resultados finales evidenciaron que, bajo la influencia de las TICs en el proceso de enseñanza – aprendizaje estadístico, las medias de calificaciones de ambas cursadas aumentaron considerablemente, concluyendo así que las TICs pueden influir positivamente en el proceso educativo universitario.

Palabras clave: ESTADÍSTICA, EDUCACIÓN SUPERIOR, TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN, GESTIÓN DE ENSEÑANZA.

Índice

Introducción.....	1
Fundamentación y planteamiento del problema	1
Objetivos	2
Enfoque metodológico	3
Marco teórico.....	4
Tecnologías de información y comunicación	4
TICs y su impacto en la gestión de enseñanza universitaria.....	5
Diagnóstico	8
Antecedentes	8
Factores que intervienen en el desempeño estadístico de los estudiantes	10
Detección de los inconvenientes en la asignatura de estadística.....	10
Determinación del número de factores idóneo.....	11
Solución factorial: Marco conceptual emergente.....	13
Propuesta de intervención.....	17
Caracterización del proceso a perfeccionar	18
Objetivos del proyecto de rediseño.....	18
Identificación de actividades de gestión rediseñadas.....	19
Construcción de contenido.	20
Presentación del curso.....	20
Uso de foros o espacios de opinión.....	21
Herramienta de archivo y disponibilidad.	21
Recursos y practicabilidad.	21
Procesos de autoevaluación.....	22
Recopilación y análisis de datos	22
Nivel de participación.	22
Grado de satisfacción.	23
Promedio general.....	23
Resultados obtenidos	23
Conclusiones.....	26
Bibliografía.....	30

Introducción

Fundamentación y planteamiento del problema

Los Institutos de Educación Superior necesitan proyectarse hacia una preparación ascendente de acuerdo con las necesidades socio - profesionales y económicas del país, de forma que los capacite para enfrentar situaciones en el contexto socioeconómico real.

El proceso de enseñanza – aprendizaje en las instituciones de educación superior en la formación de profesionales es un proceso complejo. Uno de los aspectos que motiva esta complejidad es la gran variabilidad en las características de los estudiantes, quienes son el sujeto a formar, y a la variedad de condiciones que influyen en el proceso.

Otro aspecto que condiciona el nivel de complejidad es la variabilidad en los conocimientos y habilidades que poseen los estudiantes al ingresar a la universidad, junto con el nivel académico y de experiencia de los profesores. Un último aspecto lo constituye la atención a otras tareas no directamente relacionadas con la formación, como la investigación, producción y responsabilidades administrativas, que incrementan el volumen y complejidad del trabajo de los docentes y directivos. Con base en este panorama, los directivos deben ser capaces de utilizar toda la información pertinente para formular esquemas de acción para confrontar la incertidumbre que se genera durante el desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje universitario. Por ello, es importante el uso de herramientas, como la desarrollada en el apartado anterior, que permitan comprender las percepciones y exigencias de los estudiantes, de modo que sea posible determinar el problema latente y tomar decisiones hacia la ejecución de estrategias orientadoras.

En este ejercicio de la profesión, en países en vías en desarrollo como Ecuador se revelan insuficiencias en la apropiación de conocimientos en asignaturas de perfil aplicativo-investigativo como la Estadística, lo que conlleva a la ausencia de producción de conocimiento.

Este es un desafío que se traduce en un compromiso ineludible del proceso formativo, que exige un constante perfeccionamiento de la eficiencia en la labor del profesional en un mundo globalizado, labor que se desarrolla con el empleo de las tecnologías de información y comunicación (TIC).

La presente investigación es importante para conocer el grado de influencia que genera la implementación de TICs en la mejora del proceso de enseñanza – aprendizaje de las universidades (Dixson & Nuñez Maturel, 2015). Se propone el uso de plataformas universitarias virtuales para crear ambientes de aprendizaje activos, y garantizar un proceso de enseñanza dinámico que cumpla con las expectativas de los estudiantes. Este estudio, de igual modo, puede servir de base para futuras investigaciones en temas referentes a cómo las tecnologías de información pueden mejorar la enseñanza universitaria (Darroch & McNaughton, 2002).

Objetivos

El objetivo general de este trabajo es incluir en la materia de Estadística básica y avanzada de la carrera de Gestión Empresarial Internacional en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil con dictado presencial, tecnologías de información y comunicación como forma de mejora la metodología de enseñanza tradicional.

Específicamente se propondrá la interacción entre los alumnos y el docente por medio de software libres y la utilización de apps, con la finalidad de dotar a los futuros profesionales de la capacidad para interpretar información de carácter estadístico, así como aportarles conocimientos elementales para la elaboración de informes estadísticos en el campo empresarial.

El enfoque del presente estudio se concentra en el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación dentro de la gestión de enseñanza de educación superior en países en vías de desarrollo, caso Ecuador basado en los trabajos de:

- (a) Dixson, R., & Nuñez Maturel, L. (2015). El análisis estadístico aplicado a la gestión de la enseñanza para la toma de decisiones en las universidades.
- (b) Afflerbach, P. (2015). Donde explica a las Tics y sus dimensiones para medición en la enseñanza universitaria
- (c) Arzola, M., & Mejias, A. (2010). Que muestra los conceptos de la gestión del conocimiento del sector servicios de consultoría
- (d) Cobo, J. C. (2009). Muestra los conceptos de Tecnologías de la Información y el benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la Sociedad del Conocimiento.

Enfoque metodológico

Se trabajará sobre dos cursos de la asignatura Estadística básica, de la carrera de Gestión Empresarial Internacional, en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (UCSG), Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas entre los años 2015 y 2016.

Se contrastarán los resultados de dos cursadas desarrolladas en el periodo B – 2015 y A – 2016, respectivamente, con el fin de poder observar si pueden detectarse semejanzas y/o diferencias entre cursos dictados con y sin utilización de las mencionadas TICs.

Para este análisis, se utilizaron herramientas de tipo cualitativo y cuantitativo. A nivel cualitativo, se realizaron focus groups con el fin de determinar aquellos inconvenientes dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje estadístico, de acuerdo a la percepción de estudiantes, profesionales graduados de la UCSG y expertos en el área.

A nivel cuantitativo, se siguió un análisis factorial exploratorio, de modo que sea posible identificar un número mínimo de factores que explique las causas de los problemas en el proceso de enseñanza – aprendizaje, y sobre los cuales justificar el uso de TICs como propuesta de intervención. Adicionalmente, se medirán los resultados en función de las evaluaciones finales de cada semestre.

Se identificaron tres factores que explican tales deficiencias (a) factor 1: Monotonía en la enseñanza de la estadística; (b) factor 2: deficiencias en el análisis e interpretación de los datos; y (c) factor 3: deficiencias en la presentación de datos estadísticos.

Como propuesta de intervención se desarrolló una nueva experiencia en el proceso de enseñanza de la asignatura estadística a partir de un entorno virtual vinculado a la plataforma Moodle que posee la universidad durante los meses de marzo a julio del año 2016. Esta plataforma, como mediador didáctico interactivo, representa una herramienta informática que favorece la construcción del contenido, y a la vez facilita el proceso de desarrollo del pensamiento investigativo, motivando al estudiante para la aplicación de procedimientos desde la deducción hasta la solución de fenómenos estadísticos.

Marco teórico

Tecnologías de información y comunicación

Es complejo encontrar en la literatura una definición formal de tecnologías de información y comunicación; no obstante, Carr (2005) sugirió la siguiente definición:

Empleo el término “TI” en el sentido que hoy comúnmente se le da, para aludir a toda la tecnología, tanto a los equipos como a los programas utilizados para almacenar, procesar y transmitir la información en forma digital. Es importante destacar que estoy hablando de la tecnología en sí misma. El significado de “TI” no incluye la información que fluye a través de la tecnología, ni el talento de las personas que usan esa tecnología... la información y el talento a menudo sientan las bases de la ventaja comercial. Esto siempre ha sido así, y seguirá siéndolo. De hecho, a medida que decrece el valor estratégico de la tecnología, la habilidad con la cual se usa cotidianamente puede llegar a ser aún más importante para el éxito de una compañía. (p 14-15).

Cobo (2009) define a la TI como “innovaciones en computación (hardware y software), telecomunicaciones, microelectrónica y optoelectrónica que permiten el procesamiento y acumulación de enormes cantidades de información, además de una rápida distribución de la información a través de redes de comunicación”. En este sentido, las TICs representan un conjunto de herramientas orientadas a mejorar el rendimiento de las instituciones mediante la accesibilidad y distribución de la información.

Bharadwaj (2000) por su parte, desarrolló el concepto de TI como una capacidad organizacional analizando el vínculo entre las TICs y la rentabilidad de una entidad. Desde un enfoque basado en recursos, los resultados empíricos indicaron que la capacidad de la TIC es un recurso generador de renta que no es fácil de sustituir. Las TICs representan una ventaja competitiva para las organizaciones, y conlleva a la ampliación de inversiones que la institución necesita realizar. Porter (1985) evidencia que las TI se encuentran integradas en todos y cada uno de los puntos de la cadena de valor.

Existen pocas investigaciones que hayan definido un punto de inflexión para el cambio tecnológico de la última década, sin embargo, se considerará como hecho importante la rapidez con la que ha mejorado la accesibilidad y disponibilidad de tecnologías de información y comunicación para la población globalmente.

Las TICs son muy importantes en el entorno empresarial. De acuerdo a Alvez (2005), las instituciones cada día requieren de infraestructuras tecnológicas más avanzadas para impulsar su crecimiento sostenido, mediante la optimización del acceso y la aplicación del conocimiento como fuente de ventajas competitivas.

El uso de las tecnologías de la información y comunicación dentro de las organizaciones presenta distintos roles, dependiendo de su orientación. Así, es posible clasificar a las TICs en tres enfoques: (a) orientadas a la información, con la finalidad de distribuir y proporcionar información a los diferentes procesos de la organización; (b) orientadas a la comunicación, es decir, facilidad de transmisión de información entre diferentes áreas de una compañía; y (c) orientadas a los flujos de trabajo, que posibilitan la integración de las diferentes capacidades empresariales para la obtención de resultados y automatización de procesos (Hoyos Chaverra & Valencia Arias, 2012).

TICs y su impacto en la gestión de enseñanza universitaria

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han impactado de manera significativa en diversos escenarios; particularmente en la educación, donde se han ubicado en un lugar protagónico al transformar las prácticas de aprendizaje y de enseñanza (Johnson, Levine, & Smith, 2009).

Desde la invención de la escritura hasta la actualidad, los educadores han puesto en práctica todas las herramientas tecnológicas posibles para contribuir a lograr una mayor calidad en el proceso de enseñanza - aprendizaje. Cañizares (2012) afirma que este proceso ha propiciado que con los adelantos científicos y la incorporación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) se creen nuevas formas de llevar a cabo procesos educativos.

En contexto con el estudio, Gargallo, Suárez y Pérez (2009), definen a la gestión de aprendizaje como “un conjunto organizado, consciente e intencional de lo que hace el aprendiz para lograr con eficacia un objetivo de aprendizaje en un contexto social dado”.

No obstante, Pretorius y Van Biljon (2010) aseveran que, en los países en vías de desarrollo, las habilidades de los estudiantes en tecnologías de información y comunicación pueden variar, siendo algunos expertos en informática, mientras que otros carecen de conocimientos informáticos básicos. Además, Trucano (2012) describe que, por esta razón, es un proceso completo utilizar herramientas metodológicas para la evaluación del impacto de las TICs en la enseñanza y aprendizaje.

El empleo de las TICs en la enseñanza universitaria ha posibilitado dar un salto de tipo cualitativo en la metodología de enseñanza, que conlleva a ofrecer un aprendizaje que permita tanto investigación como creación de enseñanzas.

Acorde a lo manifestado por Coll y Martí (1990), esto implica reconocer y aprovechar las potencialidades que ofrecen ciertas características de las TICs, tales como: (a) interactividad, entendida como la relación entre usuario y la información, (b) dinamismo, como la posibilidad de variaciones espacio tiempo, (c) hipertexto, es decir, la no linealidad de la organización de la información, y (d) multimedia, que ofrece la posibilidad de distintos formatos de presentación de la información.

Diversos investigadores han identificado tres formas en las que se puede usar las TICs para mejorar el rendimiento en instituciones de educación. Por ejemplo, Heo y Kang, (2009), y White, (1997), mencionan que la primera forma consiste en usar las TICs para mejorar la enseñanza y aprendizaje, línea que se sigue en el presente estudio.

En este sentido, los maestros usan las TICs para presentación, evaluación y seguimiento de los estudiantes, y para adquirir, construir y compartir conocimientos y habilidades. En segundo lugar, las TICs pueden ser usadas también para la mejora del trabajo administrativo en las instituciones, especialmente en la automatización de los servicios. Por último, las TICs se pueden usar como contenido de aprendizaje en relación con la alfabetización informacional de los estudiantes.

Una de las características que realzan la innovación de estas prácticas de enseñanza radica en que el uso de las TICs permite la apertura a nuevas formas de lectura y construcción comunicativa, dado que son multimodales, que combinan textos, imágenes y sonidos (Dussel, 2011).

García-Valcárcel, Hernández y Recamán (2012), sugieren que las prácticas innovadoras de enseñanza se convierten en nuevo modelo en el cual los estudiantes dejan de ser sujetos pasivos, para participar de manera activa en la construcción y apropiación del conocimiento. El estudiante se llega a educar y forma de manera crítica y reflexiva, dando como resultado mejores competencias y aptitudes.

Varias investigaciones se han centrado en explorar qué tanto aprendizaje obtienen los estudiantes a partir de las TICs (Du y Xu, 2010; George-Palilonis y Filak, 2009). Otros estudios han dirigido esfuerzos en analizar cómo algunas estrategias de enseñanzas mediadas por TICs afectan el desempeño académico de los estudiantes (Gilbert y Dabbagh, 2005; Hou y Wu, 2011; Weinberger, Stegman y Fischer, 2010).

Van Biljon y Pretorius (2009) determinaron que el uso y las habilidades en TICs están relacionadas positivamente con la efectividad y eficiencia en el desempeño de los sistemas de aprendizaje en estudiantes.

Caicedo y Rojas (2014) sostienen que las investigaciones realizadas sobre la influencia de las TICs en la gestión de aprendizaje universitario han mostrado que no es suficiente incluir herramientas tecnológicas a prácticas pedagógicas para facilitar la construcción de aprendizajes significativos, sino que es necesario incorporarlas desde una amplia comprensión de los factores que intervienen en el aprendizaje, así como en los contenidos que se van a enseñar, sin dejar de lado las necesidades de los estudiantes.

Por ello, el proceso de aprendizaje no depende únicamente de la apropiación de las TICs por parte de los estudiantes. El potencial educativo de las TICs está dado en la medida en que tanto profesores como estudiantes se propongan ~~a~~ajustar sus actividades y utilizar estas herramientas para la construcción de conocimiento en un área específica (Caicedo, Montes, & Ochoa-Angrino, 2013).

El docente desempeña un papel determinante en la ejecución de proyectos innovadores que incorporen herramientas tecnológicas en sus prácticas pedagógicas, mediante las cuales, a más de dar una cátedra magistral, el docente guía los procesos particulares de aprendizaje de los estudiantes (Lozano, 2014).

En este sentido, Martí (2003) señala que las TICs pueden ser usadas para: (a) entretenimiento y juego, (b) resolución de problemas, (c) acceso a la información, (d) comunicación, (e) aprendizajes específicos, como software educativo, y (f) programación. No obstante, en el análisis tareas propuestas por profesores universitarios mediadas por TICs, se encuentra que ellos tienden a hacer usos centrados en características de almacenamiento, subutilizando otras características que pueden favorecer procesos de aprendizaje y enseñanza.

Diagnóstico

La Estadística es una ciencia muy importante y de amplia aplicabilidad en diversas ramas del conocimiento. Esta ciencia se convierte en un método efectivo para traducir valores de toda índole, y permite interpretarlos, analizarlos y dar respuestas a diversas problemáticas de la sociedad.

El trabajo de fondo de las instituciones universitarias es muy importante para adecuar este concepto en la formación de profesionales, quienes necesitan ser capaces de integrar todos los procesos de interpretación de conceptos estadísticos.

No obstante, los estudiantes universitarios en la sociedad ecuatoriana aún distan de poseer estas habilidades para la realización de las acciones que exige el proceso de construcción del conocimiento teórico – científico, desde la sistematización de métodos estadísticos y su utilización en la descripción, análisis, presentación e interpretación de la información obtenida a través de técnicas propias de la investigación, y que estas contribuyan a la solución de problemas.

Un análisis aleatorio realizado a profesionales graduados de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil de la facultad de Ciencias Económicas y Administrativas revela que han presentado inconvenientes a la hora de analizar e interpretar situaciones problemáticas abarcadas a través de la estadística, vinculadas con el ejercicio de su profesión. Estos inconvenientes se deben, en gran parte, a deficiencias presentadas en la enseñanza de análisis e interpretación de conceptos estadísticos para la resolución de problemas

Por ello, en esta sección se busca identificar aquellas falencias de la educación actual en la asignatura de Estadística en los estudiantes de la Facultad de Economía, específicamente en la carrera de Gestión Empresarial, donde se han observado rendimientos deficientes.

Antecedentes

El problema central del presente estudio radica en el rendimiento deficiente en la asignatura de Estadística en los estudiantes de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Para corroborar estos hechos, en primer lugar, se analizó el número de estudiantes que han aprobado y reprobado la materia durante los últimos semestres; y, en segundo lugar, se examinó el rendimiento académico de los estudiantes de la carrera de Gestión Empresarial durante el semestre B – 2015.

La tabla 1 a continuación muestra el porcentaje de alumnos aprobados y reprobados en todas las asignaturas de Estadística de los estudiantes de la carrera de Gestión durante los últimos cinco semestres.

Se puede apreciar que, en promedio, semestre ha semestre, ha existido un crecimiento positivo de alumnos que reprueban la asignatura. Con respecto al último semestre del año 2015, existió un aumento del 28% de estudiantes desertados, por lo que representa una situación alarmante para los directivos de la universidad.

Tabla 1. Porcentaje de alumnos aprobados y reprobados los últimos 5 semestres

	Semestres				
	S. B-2013	S. A-2014	S. B-2014	S. A-2015	S. B-2015
N	121	111	130	125	109
% Alumnos aprobados	82%	59%	62%	75%	68%
% Alumnos reprobados	18%	41%	38%	25%	32%

Fuente: UCSG, Elaboración propia

La tabla 2 muestra un corte en el tiempo, exhibiendo las calificaciones obtenidas por los estudiantes que cursaron la materia antes de establecer las mejoras necesarias. La muestra es de 39 estudiantes, y las calificaciones finales de la asignatura fueron clasificadas de acuerdo a cinco criterios: (a) sobresaliente, (b) muy bueno, (c) bueno, (d) regular, y (e) insuficiente. Considerando que se aprueba la materia con 7 puntos, es decir, aquellos que se encuentran en las tres primeras categorías, se aprecia que menos del 50% de estudiantes han aprobado la materia, lo que sugiere que existe un problema considerable en el proceso de aprendizaje de la asignatura.

Tabla 2. Calificaciones de estudiantes en la asignatura Estadística I

	Categoría	N (39)	Frecuencia
Sobresaliente	De 9,5 a 10	2	5,13%
Muy bueno	De 8 a 9,5	6	15,38%
Bueno	De 7 a 8	7	17,95%
Regular	De 5 a 7	19	48,72%
Insuficiente	De 0 a 5	5	12,82%

Fuente: UCSG, Elaboración propia

Factores que intervienen en el desempeño estadístico de los estudiantes

Para identificar los problemas que se presentan en el proceso de aprendizaje estadístico, se ha procedido a desarrollar un modelo que identifique aquellos factores que inciden en este proceso, de acuerdo a la percepción de los estudiantes, graduados y expertos en el tema, a través de un análisis factorial exploratorio, como técnica estadística que permite reducir la cantidad de inconvenientes detectados en factores, con su respectivo nombre, de modo que justifique el desarrollar una propuesta con base en tecnologías de información y comunicación dirigida a eliminar o reducir su impacto.

Este método supone el desarrollo de tres puntos importantes: (a) detección de los inconvenientes presentados en el proceso de aprendizaje en estadística, (b) determinación del número de factores idóneos, y (c) el desarrollo de un marco conceptual emergente de los factores que influyen en el proceso de aprendizaje, siendo este último, el resultado del análisis factorial exploratorio.

Detección de los inconvenientes en la asignatura de estadística

En esta primera instancia, la tarea principal consistió en identificar el mayor número de problemas posibles y que ocurren con mayor frecuencia dentro del proceso de aprendizaje estadístico.

Para ello, se realizaron tres focus groups: (a) el primer focus group estuvo compuesto por una muestra representativa de estudiantes que cursaron la materia de estadística durante el semestre A-2015; (b) el segundo focus group lo conformaron profesionales graduados de la UCSG; y (c) el tercer focus group estuvo conformado por docentes y expertos en el campo estadístico.

La finalidad de los focus group consistió en compartir las experiencias de cada uno de los participantes, y escuchar sus puntos de vista sobre cuáles son las falencias en las clases dictadas de estadística en la universidad. Los resultados del focus group permitieron al investigador establecer un total de 25 ítems o inconvenientes, tabulados a partir de las respuestas de los participantes.

Estos 25 ítems fueron descritos en forma de afirmaciones, y utilizados en una encuesta dirigida a un grupo de 39 estudiantes que terminó de cursar la materia de estadística en el semestre B-2015. Cada ítem fue evaluado en escalas de Likert de cinco puntos, donde se invitó al estudiante a responder de acuerdo a qué tan de acuerdo está con que esas afirmaciones son los verdaderos problemas que se enfrentan en el proceso

de enseñanza – aprendizaje estadístico, siendo 1 = muy en desacuerdo, y 5 = muy de acuerdo.

Posterior a ello, se tabuló las diferentes respuestas, y se realizó un análisis factorial exploratorio, para extraer un número mínimo de factores que represente los 25 problemas detectados.

Determinación del número de factores idóneo

En esta segunda instancia se evaluó los 25 ítems a través de una encuesta, y se procedió a abordar y analizar esta problemática de determinación de factores a través de la técnica de Análisis Factorial Exploratorio, cuyo principal objetivo consiste en reducir la dimensionalidad de datos multivariados y detectar patrones de asociación entre variables. La finalidad que se persigue es construir un modelo subyacente que explique la variación de los atributos a través de factores comunes.

Prueba KMO.

Previo a la identificación de factores subyacentes, es importante verificar si el análisis factorial es la técnica idónea a utilizarse para el análisis de los datos muestrales. Para aquello, se usa la medida de adecuación muestral KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) y la prueba de esfericidad de Barlett. En la medida de adecuación KMO, los valores de este estadístico oscilan entre 0 y 1. Valores pequeños indican que el análisis factorial puede no ser una buena herramienta a utilizar, debido a que las correlaciones entre los ítems no pueden ser explicadas por otras variables. La prueba de esfericidad, en cambio, contrasta la hipótesis nula de que la matriz de correlaciones es una matriz identidad, en cuyo caso no existirían correlaciones significativas entre los atributos, y por consiguiente, el modelo factorial no sería pertinente.

La tabla 3 contiene ambos estadísticos que permiten valorar la adecuación de los datos analizados a un modelo factorial. La medida de adecuación KMO muestra un valor de 0,725, superior a 0,7 que la literatura establece como límite para garantizar que los datos corresponden a una estructura factorial. La prueba de esfericidad de Barlett presenta un nivel de significancia menor que 0,5, por lo cual es posible asegurar que el modelo factorial es adecuado para explicar los datos.

Tabla 3. KMO y prueba de esfericidad de Barlett

KMO y prueba de Barlett	
Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin	0,725
Chi-cuadrado aproximado	3690,45
Prueba de esfericidad de barlett Sig.	0,000

Fuente: Elaboración propia

Gráfico de sedimentación.

Luego de asegurar que es viable estadísticamente realizar un análisis de tipo factorial, en esta sección se realizó un análisis más profundo de los ítems, suponiendo que los 25 atributos pueden ser descritos como una función de un número reducido de factores comunes.

La determinación de factores se efectuó aplicando el análisis de componentes principales sobre la matriz de correlaciones de los ítems, con ayuda del software estadístico SPSS, para identificar los autovalores. Estos autovalores representan la cantidad de varianza explicada por un componente principal.

Con base en los autovalores, se considera la regla de scree plot o gráfico de sedimentación, que consiste en identificar el punto de inflexión en el que los autovalores dejan de formar una pendiente significativa y comienzan a describir una caída de poca inclinación.

De acuerdo a la figura 1, el punto de inflexión se origina a partir del cuarto autovalor, es decir, la pendiente pierde la inclinación, por lo tanto, se ha considerado extraer los tres primeros factores.

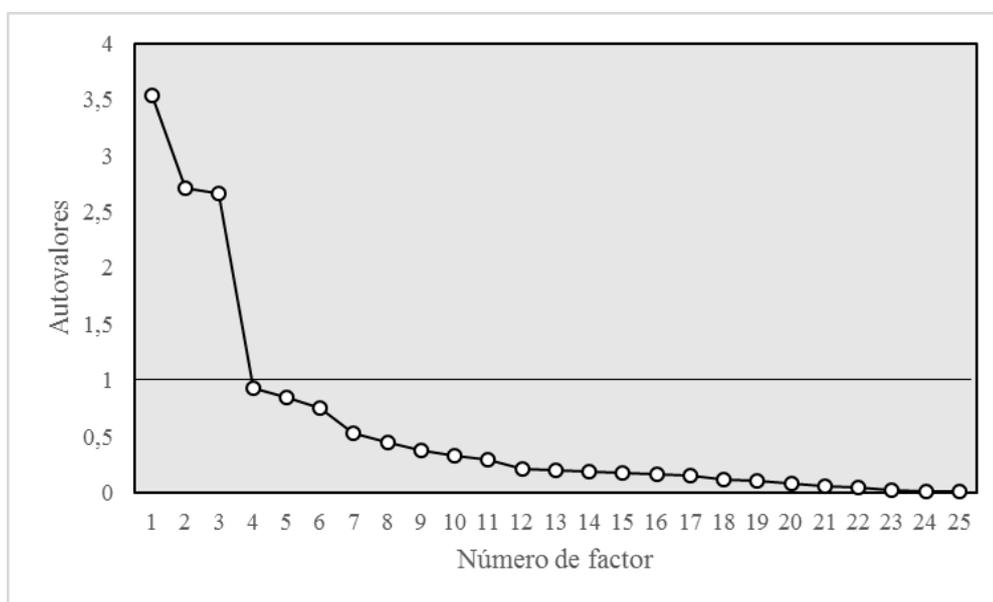


Figura 1. Gráfico de sedimentación

Autovalores.

Los valores utilizados para el gráfico de sedimentación se encuentran en la tabla 3. En ella, se encuentran los autovalores para cada componente principal, y el porcentaje de varianza explicada por cada uno. Es válido destacar que el número de componentes principales es igual al número de ítems del estudio, no obstante, solo se escogen aquellos que expliquen la mayor varianza posible.

Tal como se determinó en el gráfico de sedimentación, los tres primeros factores cumplen con este supuesto. En la literatura también se sugiere escoger el número de componentes cuyos autovalores sean mayores a 1, o aquellos que sumen una varianza acumulada mayor a 90%.

Otro aspecto importante es que los factores no se correlacionan, por lo tanto, las porciones de la varianza total explicadas por cada uno no se traslapan.

Los tres factores comunes subyacentes extraídos explican el 81,10% de la varianza total de los 27 ítems del estudio.

Tabla 4. Análisis de componentes principales

Saturaciones al cuadrado de la rotación			
Factor	Autovalores	% de la varianza	% acumulado
1	3,540	32,360	32,360
2	2,710	24,520	56,880
3	2,660	24,220	81,100
...
25	,007	,020	100,000

Fuente: Elaboración propia

Solución factorial: Marco conceptual emergente

Posterior a cumplir con todos los procedimientos del análisis factorial exploratorio, el siguiente paso consiste en interpretar cada uno de los factores comunes identificados, de modo que de origen a un marco conceptual emergente que explique las causas que influyen en el proceso de enseñanza – aprendizaje estadístico.

Para cada factor se ha calculado el coeficiente alfa de Cronbach, que consiste en el índice de consistencia interna que permite comprobar si el instrumento que se ha utilizado es fiable para la validación del análisis estadístico. Los valores de este índice son mayores a 0,8 en todos los casos, lo que permite determinar la validez de las escalas consideradas para el estudio.

De esta forma, los tres componentes extraídos explican un porcentaje razonable de la varianza total, y se ha originado un marco conceptual emergente de los factores que influyen en el proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura de estadística, siendo estos interpretables de la siguiente forma: (a) factor 1: Monotonía en la enseñanza de la estadística; (b) factor 2: deficiencias en el análisis e interpretación de los datos; y (c) factor 3: deficiencias en la presentación de datos estadísticos.

Tabla 5. Matriz de cargas factoriales

Factores e Ítems	Cargas de Factor	Autovalor	% varianza	α de Cronbach
F1: Monotonía en la enseñanza de la estadística		3,54	32,36%	0,962
Percepción de que la estadística es un proceso complejo y aburrido.	0,83			
Visión negativa de la estadística, considerada como una herramienta poco útil.	0,80			
Necesidad de aplicabilidad de la estadística en escenarios reales.	0,79			
Uso de material didáctico básico sin profundización de los docentes.	0,77			
Necesidad de incluir el uso de software estadísticos en la asignatura.	0,71			
F2: Deficiencias en el análisis e interpretación de datos		2,71	24,52%	0,935
Pobre enfoque hacia el análisis adecuado de resultados de procedimientos estadísticos.	0,84			
Pobre orientación hacia la interpretación de datos estadísticos.	0,83			
Necesidad de preparación en destrezas y habilidades, más que en conocimiento.	0,77			
F3: Deficiencias en la presentación de datos estadísticos		2,66	24,22%	0,912
Déficit de habilidades en la elaboración de informes estadísticos.	0,85			
Déficit en la habilidad de desarrollo de gráficos.	0,80			
Necesidad de una adecuada enseñanza en la interpretación de histogramas, diagramas, etc.	0,77			

Fuente: Elaboración propia

Factor 1: Monotonía en la enseñanza de la estadística.

De acuerdo a la tabla 5, este primer factor explica el 32,36% de la varianza total, por lo tanto, lo convierte en el factor con mayor relevancia dentro del modelo. Se ha

asignado a esta dimensión el nombre de “monotonía en la enseñanza de la estadística”, debido a que existen ítems que cargan altamente sobre este factor como la percepción de que la estadística es un proceso complejo y aburrido, y que existe una visión negativa de la estadística, considerada como una herramienta poco útil.

En este factor es clave considerar que predomina el desconocimiento de los estudiantes en general sobre el alcance que tiene la estadística como herramienta para la resolución de problemas, o su uso en el campo investigativo, al permitir la generación de conocimiento a través de la comprobación de hipótesis planteadas.

Los ítems como la percepción de que la estadística es un proceso completo, aburrido, poco útil, evidencia que el desarrollo de la cátedra no es el idóneo, pues no se enfoca en transmitir el aspecto fundamental de la estadística, sino de cumplir con un pensum establecido.

Además, ítems como la necesidad de aplicabilidad de la estadística en campos reales, y el uso de material didáctico básico, sin profundización, deja en claro que las clases no cumplen con las expectativas de los estudiantes, en el sentido de que no se los exige como se debería para incrementar sus habilidades de tipo analítica e interpretativa.

Finalmente, el ítem “necesidad de incluir el uso de software estadístico en la asignatura” revela que no se incluyen los aplicativos existentes en el mercado para facilitar el proceso de enseñanza.

Factor 2: Deficiencias en el análisis e interpretación de datos.

De acuerdo a la matriz de cargas factoriales, este segundo factor explica el 24,52% de la varianza total. En esta dimensión cargan, de manera significativa, ítems como el pobre enfoque hacia el análisis adecuado de resultados o la pobre orientación hacia la interpretación de datos estadísticos, por lo que se ha denominado al factor con el nombre de “deficiencias en el análisis e interpretación de datos”

El común denominador de estos ítems consiste en las expectativas de los estudiantes en el resultado del proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de estadística, interpretado claramente en el tercer ítem: “necesidad de preparación en destrezas y habilidades, más que en conocimiento”.

Debido a que este ítem es producto de las experiencias entre profesionales graduados y expertos en el área junto con la percepción de los estudiantes, se comprende que las clases en la actualidad están siendo orientadas a una formación en conceptos, dejando a un lado la capacidad interpretativa innata de la estadística.

Los resultados de este segundo factor invitan a las autoridades y docentes de la universidad a redirigir sus esfuerzos de enseñanza hacia la formación de habilidades que requiere el estudiante en su ejercicio profesional, para que sea capaz de analizar los problemas que se presenten y poder dar una solución efectiva acorde a su capacidad interpretativa.

Factor 3: Deficiencias en la presentación de datos estadísticos.

Este tercer factor explica el 24,22% de la varianza total de los ítems. Dentro de esta dimensión se encuentran atributos con alta carga factorial, como el déficit de habilidades en la elaboración de informes estadísticos, y el déficit en la habilidad de desarrollo de gráficos.

Estos tres ítems hacen referencia al aspecto visual de la estadística, es decir al modo adecuado de presentar información previamente tabulada, ordenada y analizada, razón por la cual se ha denominado a esta dimensión “deficiencias en la presentación de datos estadísticos”.

Dado a que el estudio se dirige a estudiantes formados en carreras de tipo económica y administrativas, es de suma importancia la correcta presentación de análisis de tipo estadístico. Estos deben tener un corte empresarial, y esta habilidad se aprende en el ejercicio de la profesión, pero se guía en las bases establecidas desde la universidad.

Este último factor llama a la necesidad por parte de los estudiantes de generar un ambiente idóneo para la enseñanza en la producción de reportes estadísticos empresariales, así como la interpretación adecuada de gráficos como histogramas, diagramas de tallo y hoja, gráficos de barra, entre otros.

Propuesta de intervención

Para aumentar la eficiencia y calidad en el proceso de formación, varios estudios han confirmado la importancia de utilizar las tecnologías de información en las universidades. La incorporación de estas nuevas tecnologías (TICs) a la metodología de enseñanza tradicional es imprescindible para la construcción del conocimiento basado en un sistema educativo de calidad, enfocándose en una formación flexible y centrada en el estudiante, junto con un seguimiento individualizado y continuo del aprendizaje.

Con respecto a la estadística, la aplicación de las TICs como herramientas didácticas en la enseñanza potencia la motivación, posibilitando la interpretación de fenómenos estadísticos a partir de procesos de interpretación de contenido, y facilitando la interiorización de los conceptos mediante su interpretación e interiorización.

La propuesta se desarrolló desde los meses de marzo a julio del año 2016. Se consideraron varios aspectos basados en los factores identificados en el apartado anterior:

- (a) Mostrar la utilidad de la estadística como herramienta fundamental en el desarrollo del pensamiento crítico, cambiando la visión negativa que en ocasiones tienen los estudiantes como algo difícil, inútil y aburrido. Esto se puede conseguir acompañando conceptos con ejemplos que incorporan datos y situaciones de la vida real, cercanos a los intereses de los estudiantes.
- (b) Preparar al estudiante no sólo en conocimientos, sino también en destrezas y habilidades, e incorporar nuevas tecnologías, cada vez más presentes en la vida cotidiana, de tal forma que le lleven a desarrollar tanto estrategias de aprendizaje autónomo como un pensamiento crítico.
- (c) Considerar al estudiante como verdadero protagonista en el proceso de enseñanza – aprendizaje, y potenciar enfoques en los que se usen metodologías activas y de colaboración con ellos, junto con mejor coordinación entre docentes en la renovación de los recursos, y métodos de evaluación.

Se ha desarrollado una nueva experiencia en el proceso de enseñanza, a partir de un entorno no presencial vinculado a la plataforma Moodle que posee la universidad, en la que se ha trabajado conjuntamente con profesores responsables de la asignatura Estadística en las distintas carreras de la facultad.

Dentro de esta plataforma Moodle se ha incluido material de todas las asignaturas de estadística básica, descriptiva e inferencial; sin embargo, el análisis del desempeño de la plataforma en los estudiantes se medirá al finalizar la materia de Estadística I en el periodo A-2016.

La propuesta se ha desarrollado con base en la metodología descrita por Dixon y Núñez (2015), en cuatro fases: (a) caracterización del proceso a perfeccionar, (b) objetivos del proyecto de rediseño, (c) identificación de actividades de gestión rediseñadas, y (d) recopilación y análisis de datos.

Caracterización del proceso a perfeccionar

Esta fase busca encontrar áreas de mejora derivadas del análisis previo de datos, es decir, cuáles son los resultados del proceso, los participantes, responsabilidades y los recursos involucrados.

A partir de la implementación de un mediador didáctico interactivo a través de la plataforma de Moodle de la UCSG, como principal recurso, se pretende facilitar la formación de conceptos y el desarrollo de un pensamiento investigativo en los estudiantes, y dar solución a los problemas identificados en el análisis factorial exploratorio.

El recurso más valioso es el humano, constituido por docentes y directivos de la universidad y facultad. Adicional, se destaca como recursos materiales: las instalaciones, infraestructura tecnológica y la base material de estudio.

La persona encargada de lograr que las metas del proceso se cumplan, es el docente encargado de la asignatura de estadística, supervisado por los directores de carrera. El profesor abarcará simultáneamente los procesos de formación, investigación y evaluación durante el transcurso del semestre.

Objetivos del proyecto de rediseño

Esta segunda etapa se enfoca en la definición de los objetivos estratégicos, integrando el proceso de enseñanza con el programa de mejora.

Se ha determinado como objetivos estratégicos del nuevo proyecto docente basado en la incorporación de las TIC a la enseñanza de la Estadística a través de la plataforma virtual de Moodle de la UCSG, los siguientes:

- (a) Contribuir a la satisfacción de las necesidades y expectativas de los estudiantes en su formación integral en el campo estadístico.

- (b) Alcanzar niveles satisfactorios de calidad con los recursos disponibles, es decir que cada estudiante rinda el máximo posible.
- (c) Mantener costos sociales factibles, al mejorar no únicamente la eficiencia académica, sino al contribuir en la preparación de los estudiantes en su ejercicio profesional.
- (d) Aprovechar las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) como agentes de aprendizaje, es decir, como mediadoras del conocimiento.
- (e) Contribuir al desarrollo de la inteligencia organizacional dentro de la facultad, mediante la utilización de los datos que se conservan sobre el nuevo proceso docente y que permita la definición de modelos de enseñanza.

Al finalizar cada curso de estadística, se espera que cada estudiante alcance los siguientes objetivos:

- (a) Familiarización con entornos de enseñanza virtuales y el uso de foros y espacios de opinión.
- (b) Obtención de datos de fuentes estadísticas disponibles en Internet.
- (c) Selección y aplicación de técnicas estadísticas adecuados a casos reales para la solución de un problema en cualquier disciplina.
- (d) Discusión y análisis de los resultados de forma cooperativa.
- (e) Interpretación de estudios estadísticos descriptivos con espíritu crítico.
- (f) Adaptación a los nuevos enfoques prácticos de la estadística descriptiva.
- (g) Caracterizar la representación visual de los distintos métodos estadísticos.

Identificación de actividades de gestión rediseñadas

En esta etapa se describen la serie de acciones de coordinación y gestión a realizarse en la plataforma Moodle para garantizar los resultados esperados en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Entre estas acciones se destaca la confección de los grupos académicos, la planificación del horario docente y ejecución de las tareas productivas, del plan de actividades metodológicas del año y, además, la gestión que requiere la propia impartición de las clases.

Esta caracterización comienza por una descripción de la forma en que son realizadas las actividades relacionadas en el proceso docente. Adicionalmente, se identifican las necesidades de información que tiene cada actividad a mejorar. Los

siguientes puntos explican la caracterización del nuevo proceso de enseñanza a través de la plataforma.

Construcción de contenido.

Esta plataforma como mediador didáctico interactivo es una herramienta informática que favorece la construcción del contenido, y a la vez facilita el proceso de desarrollo del pensamiento investigativo, lo que motiva al estudiante para la aplicación de procedimientos desde la deducción hasta la solución de fenómenos estadísticos.

Por tanto, en la plataforma se ha abarcado temas de Teoría de Probabilidad, Estadística Descriptiva y no Paramétrica, desde la animación visual en el proceso de formación estadística.

De igual forma, los estudiantes aprenden mejor cuando, además de leer, observan la información acompañada de vídeos y tutoriales para interpretar los conceptos estadísticos instalados en este mediador, convirtiéndose en una fuente de situaciones didácticas que inducen a un pensamiento lógico reflexivo. Por consiguiente, el proceso de enseñanza - aprendizaje, con la visualización de representaciones gráficas, permite cristalizar la comprensión de los conceptos estadísticos.

Presentación del curso.

Al comenzar el semestre, y tras la presentación general de la asignatura, se informó a los estudiantes sobre la nueva modalidad de enseñanza, que incluye el uso de la plataforma Moodle de la UCSG. Esta plataforma contiene información relevante de la asignatura, como programas, horas de tutorías presenciales, esquema teórico de cada uno de los temas del programa, fechas de evaluaciones, archivos disponibles, y una serie de casos prácticos, con datos reales, para ir aplicando los conocimientos adquiridos en clases. La resolución de dichos ejercicios se podía hacer de forma individual o en grupo

De esta forma, se introdujo así un nuevo método de aprendizaje en el que el estudiante adquiere competencias tales como el trabajo en equipo dentro de plazos establecidos, y la capacidad de organización y síntesis de los contenidos. Al mismo tiempo, se desarrolla un espíritu crítico en los alumnos.

Se muestra además cómo el uso de la plataforma se convierte en un excelente vehículo para comunicarse con el docente, no sólo en relación a los trabajos propuestos, sino también para preguntar dudas o realizar cualquier tipo de consulta sobre la clase o las tareas propuestas.

Uso de foros o espacios de opinión.

En la plataforma existen foros o espacios de opinión, donde los estudiantes podrán compartir sus conocimientos, hallazgos o la resolución de casos, de modo que exista una transferencia eficiente de información, y contribuya al desarrollo de habilidades y competencias estadísticas.

El alumno puede incorporar en estos espacios los resultados obtenidos tras el análisis estadístico de un ejercicio, de tal forma que sean comentados por el resto de sus compañeros, con la posibilidad de modificarlo, si así lo consideraban oportuno.

Se hace énfasis además en las sugerencias de los alumnos en estos espacios, en pro de mejorar la organización de los recursos del profesor en la plataforma.

Herramienta de archivo y disponibilidad.

Las TICs en el campo de la educación han permitido crear herramientas de archivo y disponibilidad, tanto para el alumno como para el profesor, que consiste en el almacenamiento electrónico de los archivos que van a ser utilizados en clase. Es una de las herramientas más utilizadas de cualquier plataforma virtual, y representa un medio sencillo y rápido para hacer accesibles a los estudiantes las diapositivas del tema, ficheros de Excel con resolución de problemas, enlaces a bases de datos, etc. De hecho, en épocas de exámenes que se realicen a través de la plataforma, es la forma habitual de hacer disponibles ficheros de datos.

En resumen, esta funcionalidad permite tener acceso en cualquier momento y en cualquier lugar a los materiales de la asignatura, disponibles en la página virtual de la misma, junto con las calificaciones obtenidas en las distintas pruebas.

Recursos y practicabilidad.

Se ha desarrollado un nuevo sistema de enseñanza transversal que fomenta el trabajo en grupo, de modo que los estudiantes puedan aprender el manejo y utilidad de las técnicas estadísticas, resolviendo ejercicios con datos reales que ellos mismos obtienen en las publicaciones de distintas entidades, tanto públicas como privadas.

Se ha facilitado dentro de la plataforma enlaces a las páginas oficiales de estas entidades o a páginas web de interés estadístico. Algunos recursos son aportados por el propio profesor.

Procesos de autoevaluación.

Conjuntamente con las demás funcionalidades descritas, esta permite que el propio estudiante lleve a cabo un proceso continuo de autoevaluación mediante la realización de cuestionarios y tests propuestos en la plataforma al finalizar cada lección. Esta actividad, de carácter estrictamente individual, tiene como finalidad que cada alumno valore su nivel de comprensión de los contenidos de la asignatura.

La realización de estos cuestionarios tiene un tiempo límite, y al finalizar se les permite ver la solución correcta, para que ellos mismos puedan corregir sus errores, o bien puedan consultar las dudas que les suscita la solución o la interpretación de alguna de las preguntas propuestas.

Además, representa una herramienta de gran ayuda para el docente, ya que permite llevar un seguimiento del aprovechamiento y la asimilación de los conceptos que se transmiten en el aula a través de las lecciones magistrales.

Recopilación y análisis de datos

Esta última etapa tiene como objetivo aplicar técnicas de análisis de datos para identificar las regularidades que inciden positivamente en la forma en que se desarrolla la gestión del proceso de enseñanza. En otras palabras, en esta sección se evalúa el rendimiento del estudiante con la implementación de las TICs en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Para ello, se han establecido tres indicadores: (a) nivel de participación del estudiante, (b) grado de satisfacción del estudiante, y (c) calificación final de la asignatura.

Nivel de participación.

Se ha adoptado cinco niveles de participación del estudiante de acuerdo a la metodología propuesta por Giuliano, Pérez y Sacerdoti (2011):

- (a) Participación activa, que se refiere a los alumnos que proponen ejercicios en los debates y que responden a propuestas de debates de sus compañeros. Incluye estudiantes que se esfuerzan por escribir de modo claro las resoluciones de ejercicios, por ejemplo, para la escritura de ecuaciones matemáticas.
- (b) Participación para verificar resultados, que hace referencia a los estudiantes que buscan seguridad a través de concordancia con los resultados de los

problemas, sin revisar justificaciones de los procedimientos utilizados para arribar a estos resultados.

- (c) Participación silenciosa, que engloba aquellos estudiantes que participan muy poco en los debates, y sólo parecen interesados en observar lo realizado por otros. Se pueden considerar como observadores silenciosos que utilizan la plataforma para comparar resultados u orientarse para las resoluciones.
- (d) Participación tardía, que hace referencia a los alumnos poco interesados en el grupo, y sólo se incorporan a la plataforma en fechas cercanas a los exámenes y hacen preguntas ocasionales.
- (e) Participación solidaria, que se refiere a los estudiantes que utilizan el grupo para alentarse y comentar dificultades.

Grado de satisfacción.

Al finalizar cada semestre, se solicitará al estudiante realizar un test que permite evaluar su grado de satisfacción con el uso de la plataforma Moodle en la asignatura de estadística, con la finalidad de determinar posibles cambios que mejoren la experiencia virtual. Esta evaluación constará de pocas preguntas medidas en escala de Likert de cinco puntos.

Promedio general.

Otro indicador para medir el grado de efectividad del uso de las TICs es el promedio general obtenido por el estudiante en la asignatura de estadística. Este valor oscila entre 0 y 10. Con ello, se pretende realizar futuros modelos multivariados para analizar la influencia de las TICs en el rendimiento de estudiantes universitarios.

Resultados obtenidos

En las ciencias exactas, como la estadística, se pueden utilizar softwares interactivos para el desarrollo de conceptos estadísticos, de forma que mediadores didácticos como la plataforma Moodle propuesta contribuyan al fortalecimiento del razonamiento lógico - estadístico de los estudiantes.

A toda institución universitaria y en particular a todo profesor, debe interesarle conocer cuáles son los factores determinantes y en qué medida se puede incidir para hacer más eficaz el proceso de enseñanza-aprendizaje

Durante el desarrollo de clases con esta plataforma durante el ciclo A-2016, Generalmente, se evidenció una organización y planificación adecuada en el uso de herramientas informáticas tanto por profesores como por estudiantes, no obstante, es necesario una medición objetiva de los resultados del mismo.

Este análisis objetivo se realizó con base en las calificaciones de los estudiantes en la asignatura registrada en el último semestre de clase, y se realizó una prueba t de comparación de medias para medir si existe una diferencia significativa entre las calificaciones en mención y las obtenidas antes de implementar las TICs.

La tabla 6 muestra el porcentaje de alumnos aprobados y reprobados de los últimos seis semestres, incluyendo el período A-2016. Se aprecia que el porcentaje de alumnos reprobados ha disminuido considerablemente con respecto al ciclo anterior y a los demás semestres, lo que sugiere que la nueva metodología de enseñanza con apoyo de las TICs ha contribuido a que los estudiantes se motiven más en la formación de conocimientos estadísticos.

Tabla 6. Porcentaje de alumnos aprobados y reprobados los últimos 6 semestres

	Semestres					
	S. B-2013	S. A-2014	S. B-2014	S. A-2015	S. B-2015	S. A-2016
N	121	111	130	125	109	98
% Alumnos aprobados	82%	59%	62%	75%	68%	84%
% Alumnos reprobados	18%	41%	38%	25%	32%	16%

Fuente: Elaboración propia

Se analizó una nueva muestra, esta vez un grupo de 34 estudiantes de la carrera de Gestión Empresarial que cursaron la asignatura de estadística con apoyo de la plataforma Moodle. Considerando que se aprueba la materia con 7 puntos, se aprecia que el 67,65% de los estudiantes aprobaron la materia, siendo este un registro mayor al mismo curso en el semestre anterior, donde sólo aprobaron la materia el 38%.

Tabla 7. Calificaciones de estudiantes en la asignatura Estadística I

Categoría		N (34)	Frecuencia
Sobresaliente	De 9,5 a 10	4	11,76%
Muy bueno	De 8 a 9,5	8	23,53%
Bueno	De 7 a 8	11	32,35%
Regular	De 5 a 7	9	26,47%
Insuficiente	De 0 a 5	2	5,88%

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se ha seguido un análisis de la comparación de medias para muestras independientes, con la final de determinar si, estadísticamente, han variado significativamente las calificaciones de la primera muestra de estudiantes del semestre B-2015, con respecto a la segunda muestra de estudiantes del semestre A-2016 con la influencia de las TICs en el proceso de enseñanza – aprendizaje a través de la plataforma Moodle de la UCSG.

Tabla 8. Comparación de medias

Grupo	N	Media	Comparación de muestras independientes		
			t	p	Observación
1. Semestre B-2015	39	6,62	-2,275	0,026	Significativo
2. Semestre A-2016	35	7,45			

Fuente: Elaboración propia

Para este análisis se ha utilizado el estadístico t de student, y se ha considerado un nivel de significancia de 95%, es decir que aquellos valores p menores a 0,05 indican significancia estadística, lo que significa que las medias han variado considerablemente de una muestra a otra.

La tabla 8 resume este análisis, y muestra que, bajo la influencia de la plataforma Moodle de la UCSG en el proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura de estadística, y propiamente en la carrera de gestión empresarial, las medias han aumentado considerablemente ($p < 0,05$), lo que evidencia que las TICs influyen positivamente en el proceso educativo universitario.

Conclusiones

La aplicación de las TICs en la educación permite dar respuesta a diversas necesidades en los procesos de enseñanza - aprendizaje. De igual manera, esta aplicación logra que estos procesos se vuelvan más dinámicos, al vincular los adelantos de la ciencia y la técnica en la educación.

La estadística, por otro lado, es una ciencia que representa un método efectivo para traducir valores de tipo económico, político, social, psicológico, biológico, físico y matemático, y permite interpretarlos, analizarlos y dar respuestas a diversos problemas de cada disciplina. El trabajo en esta ciencia no consiste únicamente en reunir y tabular datos, sino que integra todos los procesos de interpretación de conceptos estadísticos.

La riqueza de un país no se mide únicamente en función de sus recursos naturales, sino también de la formación de su capital humano, que dé solución a los problemas que se revelan en la sociedad. De esta forma, es importante que las instituciones de educación superior en países en vías de desarrollo incrementen los esfuerzos para capacitar a nuevas generaciones en los diversos dominios de la ciencia y la tecnología que se ajusten a los retos del nuevo milenio.

La aplicación de las llamadas Tecnologías de la Información y Comunicación en la educación, permite dar respuesta a estas necesidades en correspondencia con el actual desarrollo de procesos de enseñanza y aprendizaje. Asimismo, dicha aplicación logre que estos procesos sean más dinámicos, al ser vinculados a los adelantos de la ciencia y la técnica en la educación.

El empleo de las TICs en la estadística permite una preparación más eficiente en el desempeño profesional para la resolución de problemas, mediante la integración de conocimientos y habilidades en un proceso de búsqueda científica de información, que las universidades deben fomentar.

Por ello, el objetivo principal de esta investigación consistió en incluir TICs en la asignatura de Estadística básica y avanzada de la carrera de Gestión Empresarial Internacional en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil con dictado presencial, como forma de mejora de la metodología de enseñanza tradicional.

Se trabajó sobre dos cursos de la asignatura Estadística básica, el primer curso del semestre B – 2015 a quienes les fueron diagnosticados sus falencias en esta disciplina, y un segundo curso del semestre A – 2016, quienes pudieron recibir la clase de una forma más dinámica e interactiva con la influencia de TICs.

Se llevó a cabo un estudio mixto, donde se utilizaron técnicas de tipo cualitativo y cuantitativo. A nivel cualitativo, se realizaron focus groups con el fin de compartir las experiencias de cada uno de los participantes, estudiantes, profesionales graduados de la UCSG y expertos en el área, y escuchar sus puntos de vista sobre cuáles son las falencias en las clases dictadas de estadística en la universidad. Luego de este proceso, se obtuvo un total de 25 criterios. Estos criterios fueron sometidos a análisis a través de una encuesta dirigida a los estudiantes que cursaron la asignatura de estadística.

A nivel cuantitativo, se siguió un análisis factorial exploratorio, de modo que sea posible identificar un número mínimo de factores que explique las causas de los 25 problemas identificados en el proceso de enseñanza – aprendizaje estadístico, y sobre los cuales justificar el uso de TICs como propuesta de intervención. Adicionalmente, se midieron los resultados en función de las evaluaciones finales de cada semestre.

Previo a la implementación de TICs en el proceso de enseñanza, los resultados evidenciaron que ha existido un crecimiento positivo de alumnos que reprueban la asignatura. Adicionalmente, en un curso de estadística de la carrera de gestión empresarial, menos del 50% de estudiantes aprobaron la materia, lo que sugiere que existe un problema considerable en el proceso de aprendizaje de la asignatura.

Para identificar los problemas que se presentan en el proceso de aprendizaje estadístico, se procedió a desarrollar un modelo que identifique aquellos factores que inciden en este proceso, de acuerdo a la percepción de los estudiantes, graduados y expertos en el tema, a través de un análisis factorial exploratorio, como técnica que busca reducir la dimensionalidad de datos multivariados y detectar patrones de asociación entre variables.

La determinación de factores se efectuó aplicando el análisis de componentes principales sobre la matriz de correlaciones de los ítems, con ayuda del software estadístico SPSS, para identificar los autovalores. Estos autovalores representan la cantidad de varianza explicada por un componente principal. Con base en los autovalores, se consideró la regla de scree plot o gráfico de sedimentación, que consiste en identificar el punto de inflexión en el que los autovalores dejan de formar una pendiente significativa y comienzan a describir una caída de poca inclinación.

El punto de inflexión se originó a partir del cuarto autovalor, por lo tanto, se consideró extraer los tres primeros factores. Estos tres factores comunes subyacentes extraídos explican el 81,10% de la varianza total de los 25 ítems del estudio.

Los tres componentes extraídos explican un porcentaje razonable de la varianza total, y se ha originado un marco conceptual emergente de los factores que influyen en el proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura de estadística, siendo estos interpretables de la siguiente forma: (a) factor 1: Monotonía en la enseñanza de la estadística; (b) factor 2: deficiencias en el análisis e interpretación de los datos; y (c) factor 3: deficiencias en la presentación de datos estadísticos

Como propuesta de intervención se desarrolló una nueva experiencia en el proceso de enseñanza de la asignatura estadística, a partir de un entorno no presencial vinculado a la plataforma Moodle que posee la universidad. Esta propuesta se aplicó desde los meses de marzo a julio del año 2016. Se consideraron varios aspectos basados en los tres factores identificados en el análisis factorial exploratorio, y busca: (a) mostrar la utilidad de la estadística como herramienta fundamental en el desarrollo del pensamiento crítico, (b) preparar al estudiante no sólo en conocimientos, sino también en destrezas y habilidades, y (c) incorporar nuevas tecnologías, cada vez más presentes en la vida cotidiana, de tal forma que le lleven a desarrollar tanto estrategias de aprendizaje autónomo como un pensamiento crítico.

La propuesta de la plataforma Moodle se implementó con base en la metodología descrita por Dixson y Núñez (2015). Se determinaron como objetivos estratégicos del nuevo proyecto los siguientes puntos: (a) contribuir a la satisfacción de las necesidades y expectativas de los estudiantes en su formación integral en el campo estadístico, (b) alcanzar niveles satisfactorios de calidad con los recursos disponibles, (c) mantener costos sociales factibles, y (d) aprovechar las TICs como agentes de aprendizaje.

Esta plataforma, como mediador didáctico interactivo, es una herramienta informática que favorece la construcción del contenido, y a la vez facilita el proceso de desarrollo del pensamiento investigativo, motivando al estudiante para la aplicación de procedimientos desde la deducción hasta la solución de fenómenos estadísticos.

Dentro de la plataforma existen ciertas funcionalidades. Una de ellas es los espacios de opinión o foros, donde los estudiantes pueden compartir sus conocimientos, hallazgos o la resolución de casos. Otra funcionalidad consiste en la posibilidad de tener acceso a los materiales de la asignatura en cualquier momento y en cualquier lugar. De igual manera, la plataforma permite que el propio estudiante lleve a cabo un proceso continuo de autoevaluación mediante la realización de cuestionarios y tests propuestos

al finalizar cada lección, con la finalidad que cada alumno valore su nivel de comprensión de los contenidos de la asignatura.

Para medir si existió un verdadero impacto de las TICs, se analizó una nueva muestra de un grupo de 34 estudiantes de la carrera de Gestión Empresarial que cursaron la asignatura de estadística con apoyo de la plataforma Moodle, comparando su rendimiento con la primera muestra de estudiantes que no contaron con este apoyo. Los resultados evidenciaron que, bajo la influencia de las TICs en el proceso de enseñanza – aprendizaje estadístico, las medias de calificaciones aumentaron considerablemente ($p < 0,05$), concluyendo que las TICs influyen positivamente en el proceso educativo universitario.

Todo lo expuesto hace que el mediador didáctico interactivo propuesto haya mostrado varios beneficios, entre ellos, haya provocado un clima que estimule el aprendizaje y la motivación. Adicional, propició una comprensión profunda del tema a través de la revisión, integración y aplicación de conocimientos previos. A diferencia del método de enseñanza tradicional, basado fundamentalmente en las clases magistrales impartidas únicamente por el profesor, la incorporación de las TIC ha favorecido en la participación activa del estudiante en su propio proceso de aprendizaje.

No existe una metodología para determinar qué propuesta es la idónea para garantizar un eficaz proceso de enseñanza – aprendizaje, sin embargo, la aplicación de mediadores didácticos como herramientas auxiliares del proceso permiten asumir las exigencias del mundo contemporáneo.

El análisis del rendimiento académico que se realiza está centrado en la evaluación de los conocimientos y habilidades de los estudiantes según sus calificaciones, pero realmente la caracterización del aprendizaje abarca, además, la valoración del desarrollo del pensamiento y la formación de valores lograda por el estudiante. Por lo tanto, como futuras líneas de investigación, se plantea realizar estudios que conjuguen estos resultados con otras evaluaciones del proceso para poder juzgar la calidad del aprendizaje.

Bibliografía

- Alves de Almeida, M. d. (2005). *La Dirección de los Recursos Humanos y Las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación*. Sevilla: Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla.
- Caicedo, A., & Rojas, T. (2014). Creencias, conocimientos y usos de las TIC de los profesores universitarios. *Educ. Educ.*, 17(3), 517-533. doi:10.5294/edu.2014.17.3.7
- Caicedo, A., Montes, J., & Ochoa-Angrino, S. (2013). Aprender de y con la tecnología: algunos resultados de investigación sobre la integración de las TIC en la educación superior. *Carta de AUSJAL*, 38, 28-35.
- Cañizares, R. (2012). *Repositorio de recursos educativos para las instituciones de educación superior*. La Habana: Tesis de Doctorado. Universidad de las Ciencias Informáticas.
- Carr, N. (2005). *Las tecnologías de la información. ¿Son realmente una ventaja competitiva?* Barcelona, España: Ediciones Uranio.
- Cobo Romaní, J. C. (2009). El Concepto de Tecnologías de la Información. Benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la Sociedad del Conocimiento. *Revista de Estudios de Comunicación - ZER*, 295 - 318.
- Coll, C., & Martí, E. (1990). *La educación escolar ante las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación*. Madrid: Alianza Editorial.
- Darroch, J., & McNaughton, R. (2002). Examining the link between knowledge management practices and types of innovation. *Journal of Intellectual Capital*, 210-222.
- Dixson, R., & Nuñez Maturel, L. (2015). El análisis estadístico aplicado a la gestión de la enseñanza para la toma de decisiones. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 9(3), 113-127.
- Du, J., & Xu, J. (2010). The quality of online discussion reported by graduate students. *The Quarterly Review of Distance Education*, 11(1), 13-24.

- Dussel, I. (2011). *Aprender y enseñar en la cultura digital VII Foro Latinoamericano de Educación. Experiencias y aplicaciones en el aula. Aprender y enseñar con nuevas tecnologías*. Buenos Aires: Santillana.
- García-Valcárcel, A., Hernández, A., & Recamán, A. (2012). La metodología del aprendizaje colaborativo a través de las TIC: una aproximación a las opiniones de profesores y alumnos. *Revista Complutense De Educación*, 23(1), 161-188.
- Gargallo, B., Suárez, J., & Pérez, C. (2009). El cuestionario CEVEAPEU. Un instrumento para la evaluación de las estrategias de aprendizaje de los estudiantes universitarios. *Relieve*, 15(2). Obtenido de http://www.uv.es/RELIEVE/v15n2/RELIEVEv15n2_5.htm
- George-Palonis, J., & Filak, V. (2009). Blended learning in the visual communications classroom: Student reflections on multimedia course. *Electronic Journal of E-Learning*, 7(3), 247-256.
- Gilbert, P., & Dabbagh, N. (2005). How to structure online discussions for meaningful discourse: A case study. *British Journal of Educational Technology*, 36(1), 5-18.
- Heo, H., & Kang, M. (2009). *Impacts of ICT Use on School Learning Outcome*. París: European Union and OECD.
- Hou, T., & Wu, S. (2011). Analyzing the social knowledge construction behavioral patterns of an online synchronous collaborative discussion instructional activity using an instant messaging tool: A case study. *Computer and Educations*, 57, 1459-1468.
- Hoyos Chaverra, J. A., & Valencia Arias, A. (2012). El Papel de las TIC en el Entorno Organizacional de las PYMES. *Trilogía*, 105-122.
- Johnson, L., Levine, A., & Smith, R. (2009). *The 2009 Horizon Report*. Austin: The New Media Consortium.
- Lozano, S. (2014). Prácticas innovadoras de enseñanza con mediación TIC que generan ambientes creativos de aprendizaje. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 43, 147-160.
- Martí, E. (2003). Las tecnologías de la información y de la comunicación. *Representar el mundo externamente*, 213-269.

- Porter, M. (1985). *Competitive Advantage: Creating and sustaining superior performance*. New York: MacMillan.
- Porter, M. E. (1985). *Ventaja Competitiva. Creación y sostenimiento de un desempeño superior*. México, México: CECSA.
- Pretorius, M., & Van Biljon, J. (2010). Learning management systems: ICT skills, usability and learnability. *Interactive Technology and Smart Education*, 7(1), 30-43.
- Trucano, M. (8 de 5 de 2012). *Quick guide: monitoring and evaluation of ICT in education*. Obtenido de www.infodev.org/en/publication.150.html
- Van Biljon, J., & Pretorius, M. (2009). Usability of learning management systems: do information and communication technology skills widen the gap? *Proceedings of IADIS E-learning* , 247-254.
- Weinberger, A., Stegmann, K., & Fischer, F. (2010). Learning to argue online: Scripted groups surpass individuals (Unscripted groups do not). *Computer in Human Behavior*, 506-515.
- White, J. (1997). *Schools for the 21st Century*. Lennard Publishing, Harpenden.