

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA
CENTRO DE ESTUDIOS AVANZADOS (CEA)

Maestría en Procesos Educativos Mediados por Tecnologías

Trabajo Final: Los Modelos de Simulación en la Enseñanza de la Administración Financiera, el caso de la Unidad Académica de Ciencias Administrativas y Empresariales de la Universidad Católica de Cuenca, Sede Azogues

Autor: Eco. Luis Ramiro Carangui Cárdenas
Directora: Dra. B. Eugenia Perona

Córdoba - Marzo 2015

DEDICATORIA

A mi esposa, hijas y familia, pilares fundamentales para mi crecimiento profesional y personal.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Católica de Cuenca, en nombre de los señores; Dr. César Cordero Moscoso, Enrique Pozo Cabrera, Marco Vicuña Domínguez, Rector Fundador, Rector Titular y Pro-Rector respectivamente de nuestra Casa Superior de Estudios, hombres insignes y bregadores de la lucha incansable por la equidad y superación de la juventud estudiosa de la región austral.

A los alumnos, Sub-decano, profesores de la Unidad Académica de Ciencias Administrativas y Empresariales de la Universidad Católica de Cuenca Sede Azogues. Al Centro de Estudios Avanzados de la Universidad Nacional de Córdoba de la República de Argentina en nombre de sus directivos, profesores y en forma muy particular a la Dra. B. Eugenia Perona, Directora del presente trabajo, quien segmentó su valioso tiempo para dejar espacio a la guía y orientación metodológica de la presente tesis.

RESUMEN

La presente tesis de la Maestría en Procesos Educativos Mediados por Tecnologías, conllevó a verificar el impacto que crea la aplicación de simuladores dentro del aula, como un recurso de apoyo para el proceso de enseñanza de la Administración Financiera, al interior de la Unidad Académica de Ciencias Administrativas y Empresariales (UACAE) de la Universidad Católica de Cuenca Sede Azogues. Para el cumplimiento del objetivo, se optimizó los recursos tecnológicos, virtuales como interactivos con los que cuenta la Universidad.

Se trabajó con dos grupos de estudiantes en diversos casos y problemas relacionados a la Administración Financiera; al primer grupo se lo denominó grupo de control y a él se aplicó el sistema de enseñanza tradicional; es decir, enseñanza que prioriza el conocimiento, la exposición, la clase magistral y, los recursos utilizados fueron el texto, la pizarra, la calculadora; en cambio, el segundo grupo de estudiantes trabajó con el simulador @RISK de análisis de riesgo, actividad que permitió, optimizar la estructura e interacciones tecnológicas como virtuales con las que cuenta la Universidad, vinculando la tecnología-educación en la enseñanza de la Administración Financiera.

Cada grupo estuvo constituido con igual número de estudiantes y similitud en historial académico (promedios de calificaciones), género, etc. Para la parte teórica o conceptual los dos grupos trabajaron juntos con en los mismos temas, y recibieron los mismos ejercicios que luego resolvieron por separado de acuerdo al método de enseñanza previamente establecido.

El método utilizado fue el constructivista y la técnica aplicada la de resolución de problemas, que posibilitó un aprendizaje significativo donde primó el involucramiento, el compromiso, el debate, etc.

Al final del experimento se logró confrontar y medir los resultados de la aplicación de los dos métodos de enseñanza, observando diferencias en el aprendizaje y logros importantes en aquel grupo que trabajaron en procesos de innovación mediante la inclusión de modelos de simulación financiera frente a aquellos que lo hicieron con el método tradicional.

En resumen, el trabajo evidenció lo importante el uso de las tecnologías dentro de las aulas para la preparación de los futuros profesionales de pregrado en el área de la Administración Financiera.

Tabla de contenido

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN	iv
CAPITULO 1	1
INTRODUCCION.....	1
1.1 Planteamiento del problema	1
1.1.1 Preguntas de investigación	4
1.2 Justificación del estudio	5
1.3 Objetivos	8
1.3.1 General.....	8
1.3.2 Específicos.....	8
1.4 Organización del trabajo	9
CAPITULO 2	10
MARCO TEÓRICO	10
2.1 Antecedentes y encuadre teórico de la investigación	10
2.2 Los modelos de simulación	14
2.2.1 Tipos de modelos	16
2.2.2 Los modelos de simulación financiera y empresarial	17
2.2.3. Ventajas y desventajas de los modelos de simulación	20
2.3 Los procesos de simulación.....	21
2.3.1. Concepto de simulación.....	23
2.3.2. Simulación financiera.....	24
2.4 Los simuladores como herramienta pedagógica	25
2.4.1. Clasificación del software educativo.....	28
2.5 Inclusión de los simuladores en las universidades	28
2.6 Simulación de Monte Carlo.....	33
CAPITULO 3	36
PERSPECTIVA METODOLOGICA Y TIPO DE ESTUDIO.....	36
3.1 Métodos y herramientas de recolección de datos	36
3.1.1. Observación	37
3.1.2. Entrevistas.....	38
3.1.3. Encuestas	38
3.2 Población.....	39
3.3 Indicadores de logro	40

CAPITULO 4	42
DIAGNÓSTICO, DESCRIPCION Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	42
4.1. Diseño del trabajo de campo	42
4.2 Diagnóstico: características de la enseñanza en la UACAE previo al experimento	44
4.2.1. Prácticas educativas y modelo de enseñanza.....	44
4.2.2. Uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje	46
4.2.3. Infraestructura tecnológica.....	50
4.3 Desarrollo del experimento	52
4.3.1. Planificación del experimento y presentación de la hoja de ruta	52
4.3.2 Descripción del simulador.....	55
4.4 Desarrollo del caso.....	56
4.4.1. El caso de estudio.....	56
4.4.2. Desarrollo y resultados logrados por el grupo de control	57
4.4.3. Desarrollo y resultados logrados por el grupo experimental	59
4.5 Análisis de los resultados del estudio de caso	64
4.5.1. Impacto del uso de simuladores en la enseñanza-aprendizaje	64
CAPITULO 5	70
CONCLUSIONES.....	70
5.1 Recomendaciones.....	73
BIBLIOGRAFIA.....	75
A N E X O S.....	78

CAPITULO 1

INTRODUCCION

1.1 Planteamiento del problema

La enseñanza de la asignatura de Administración Financiera en la Unidad Académica de Ciencias Administrativas y Empresariales (UACAE) de la Universidad Católica de Cuenca - Sede Azogues, se desarrolla actualmente mediante un sistema de educación tradicional, cuyas repercusiones afectan directamente a cuatro variables muy sensibles:

- a) el rendimiento académico de los estudiantes,
- b) la evaluación a los profesores por parte de sus alumnos,
- c) la evaluación y acreditación de las carreras universitarias por parte del CEAACES,¹ y,
- d) la inclusión con eficiencia en la nueva matriz productiva, que constituye el eje vertebral de la política del Ecuador en los últimos años.

Con respecto a la primera variable, el promedio de rendimiento que los estudiantes han venido mostrando en Administración Financiera durante el último lustro académico denota un descenso constante y por supuesto alarmante, como se muestra en la Tabla 1. Esto sin dudas tiene repercusiones en lo cognitivo, en las destrezas y ventajas comparativas y competitivas para el mundo laboral y profesional, frente a otros estudiantes de universidades de la región y del país. En igual sentido, el número de estudiantes suspensos que es como se denomina a aquellos que se quedan al final del año académico para rendir un examen adicional por no haber cumplido con la nota mínima necesaria es preocupante, por el peligro de no ser promovidos de año y el gasto financiero-económico que ello conlleva.

¹ Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior del Ecuador. La página web de este organismo puede visitarse en: www.ceaaces.gob.ec/

Tabla 1. Rendimiento de los alumnos en Administración Financiera

Año Académico	2008	2009	2010	2011	2012
Promedio sobre 100 puntos	82,5	80,9	80,2	81,8	74,2
N° de estudiantes asistentes	18	20	16	21	29
N° de estudiantes suspensos	5	6	5	8	6

Nota: el número total de estudiantes que cursaron administración financiera en los cinco años de estudio fueron 138.

Fuente: Sistema de notas de la Universidad Católica de Cuenca, Sede Azogues.

En relación a la segunda variable, las evaluaciones de los estudiantes a los profesores de la carrera de Ingeniería Empresarial indican que la enseñanza es monótona y carente de proactividad, en tanto que no se utilizan tecnologías y programas de enseñanza actuales y novedosos como los que sí se aplican en varias universidades del país. Por ejemplo, la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), reconocida dentro del *ranking* de universidades a nivel de América como una de las mejores ubicadas dentro del Ecuador, utiliza como recurso pedagógico y tecnológico simuladores para varias carreras y materias dentro del proceso de enseñanza. A decir de sus profesores y estudiantes, dicho recurso les permite construir escenarios posibles y preparar estrategias que les posibilitan enfrentar con éxito distintas eventualidades.

En el caso particular de la enseñanza de la Administración Financiera dentro de la carrera de Ingeniería Empresarial, la metodología utilizada consiste en clases tradicionales, con exposiciones magistrales por parte del docente y realización de ejercicios en lápiz y papel. Evidentemente, dicha metodología no permite construir conocimiento en torno a una de las cuestiones fundamentales del curso, esto es, la de estructurar escenarios futuros que consideren variables económicas, financieras y empresariales; para ser luego aplicados con propósitos de evaluación e implementación de políticas y acciones, en el campo de las empresas y las finanzas.

Los aspectos señalados anteriormente, sumado a la falta de uso de tecnologías apropiadas en el proceso de enseñanza, son preocupantes. Todas estas son cuestiones que merecen ser mejoradas para cumplir con el Art. 173 de la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) donde se expresa:

Las universidades, escuelas politécnicas, institutos superiores ... tanto públicos como privados, sus carreras y programas, deberán someterse en forma obligatoria a la evaluación interna y externa, a la acreditación, a la clasificación académica y al aseguramiento de la calidad (2010, p.27).

La tercera variable mencionada al inicio, se refiere justamente a la acreditación de las carreras. En lo que hace al marco legal y reglamentario, el Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CEAACES) del Ecuador, por primera vez, evaluó en el mes de abril del año 2012 a los estudiantes de catorce universidades que se encontraban situadas en la última categoría dentro del *ranking* de universidades del Ecuador, encontrando severas deficiencias en la enseñanza. Lo anterior resultó en el cierre de ocho de esas universidades.

Así como se evaluó a las universidades como instituciones en general, durante el 2014 y 2015 se procederá a evaluar a todas las carreras en particular. Para ello, la Comisión de Evaluación y Acreditación de Carreras y Programas del CEAACES hizo conocer los criterios que adoptará en la valoración de las carreras, tanto presenciales como semi-presenciales, de las universidades y escuelas politécnicas del Ecuador. Dichos criterios incluyen: pertinencia, plan curricular, academia, ambiente institucional y estudiantes. Para cumplir con el criterio referente a los estudiantes, el CEAACES deberá ejecutar el Art. 11 del Reglamento General a la Ley de Educación Superior, el cual, al referirse al examen nacional de evaluación de carreras y programas académicos del último año, expresa:

El CEAACES diseñará y aplicará el examen nacional de evaluación de carreras y programas académicos para estudiantes del último año, por lo menos cada dos años. Los resultados de ese examen serán considerados para el otorgamiento de becas para estudios de cuarto nivel y para el ingreso al servicio público.

La cuarta variable está referida al rol que cumple la enseñanza en el marco de la política económica y social a nivel del país. En este sentido, las proyecciones para crear nuevas actividades empresariales en el Ecuador son importantes y se sustentan mediante las gestiones que desarrolla el gobierno en pro del cambio del patrón de especialización productiva de la economía nacional, orientada a generar un valor agregado de su producción. Esta particularidad demanda a las universidades y muy especialmente a la Facultad de Ingeniería Empresarial de

nuestra Casa de Estudios Superiores, el formar profesionales en la rama empresarial, capaces de sustituir la forma tradicional de generar riqueza basada en la explotación de los recursos naturales, por otra en el conocimiento y las capacidades de los ecuatorianos.

En esta línea, la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES) un organismo estatal que articula y coordina con otros entes públicos los procesos para alcanzar metas y objetivos de corto, mediano y largo plazo para la transformación estructural – manifiesta en el Folleto Informativo I lo siguiente:

La transformación de la matriz productiva implica el paso de un patrón de especialización primario exportador y extractivista a uno que privilegie la producción diversificada, *ecoeficiente* y con mayor valor agregado, así como los servicios basados en la economía del conocimiento y la biodiversidad (2012, p.11).

Por lo tanto, el reto es grande para los formadores de los nuevos empresarios del mañana, quienes deberán tomar decisiones importantes en las áreas de la administración, las finanzas, los recursos humanos, etc. El país requiere de jóvenes profesionales debidamente formados en ciencias, valores y tecnologías que puedan contribuir a las nuevas demandas y exigencias profesionales y sean capaces de hacer frente a los disímiles retos en un mundo cada vez más competitivo, pero al mismo tiempo motivador e intelectualmente desafiante.

1.1.1 Preguntas de investigación

La situación así descrita plantea varios interrogantes que deben ser analizados, a fin de conocer sus reales dimensiones y diseñar estrategias para hacer frente a las mismas y obtener mejores resultados. En este contexto, el principal cuestionamiento que guía el desarrollo del presente trabajo puede expresarse de la siguiente manera:

¿Puede el uso de TIC y más específicamente el de modelos de simulación en el proceso de enseñanza de la Administración Financiera en la UACAE, traer consigo impactos y cambios que favorezcan el proceso de enseñanza?

A partir de allí se derivan otras preguntas relacionadas:

- ¿La Universidad Católica de Cuenca, Sede Azogues, cuenta con la estructura e interacciones tecnológicas y virtuales necesarias para la enseñanza de la Administración Financiera mediada por simuladores?
- ¿Qué prácticas educativas están utilizando actualmente los profesores de la Facultad de Ingeniería Empresarial de la UACAE, para la enseñanza de la Administración Financiera?
- ¿La integración de las TIC en el proceso de enseñanza de la Administración Financiera, genera valores colaborativos entre los actores involucrados?
- ¿El entorno tecnológico de simulación interactivo, transforma el proceso de enseñanza y potencia la relación tecnología-educación?
- ¿La inclusión de modelos de simulación en la enseñanza de la Administración Financiera, posibilita resultados diferentes a los del sistema de enseñanza tradicional?
- ¿El uso de simuladores en la administración financiera, promueve el desarrollo en el estudiante de mayores capacidades para interpretar, construir conocimientos y estar adecuadamente preparado para el examen de fin de la carrera?

1.2 Justificación del estudio

La presente propuesta es un proyecto de innovación educativa, en modalidad presencial, enmarcada en el proceso de enseñanza, con aplicación de las TIC en la asignatura de la Administración Financiera.

La Administración Financiera es parte de la carrera de Ingeniería Empresarial de la Universidad Católica de Cuenca - Sede Azogues, y se encuentra dentro del área de las finanzas que aplica el proceso administrativo tanto en la pequeña, mediana y gran empresa, en la corporación pública o privada. Esta asignatura es de gran interés y utilidad para el futuro Ingeniero Empresarial, porque en su vida profesional deberá tomar decisiones, analizar y elegir oportunidades de inversión, en pro de la maximización de la riqueza de sus accionistas, en forma responsable y ética.

Dentro del prefacio del libro *Fundamentos de Administración Financiera*, Van Horne y Wachowicz (2002) destacan algo significativo:

La Administración Financiera sigue cambiando con rapidez y esos cambios no sólo se observan en la teoría, sino también en la práctica. Uno de los resultados es que la administración financiera tiene que hacer mayor énfasis en los aspectos estratégicos conforme los administradores luchan por crear valor en un entorno corporativo. Las exigencias opuestas de los participantes, un entorno corporativo contraído, efectos de la información y las señales financieras, la globalización de las finanzas, el desarrollo del comercio electrónico, las alianzas estratégicas, el *outsourcing* y el surgimiento de corporaciones virtuales, además de muchos otros aspectos, son ahora parte del escenario en que ocurre la toma de decisiones financieras. Es una época emocionante y esperamos transmitir parte de esa emoción a nuestros lectores. (p.xix).

En la actualidad el modelo de enseñanza al interior de la universidad es de tipo expositivo y magistral, donde el conocimiento se transmite principalmente a través de contenidos teóricos. En contraposición a lo expresado, la nueva Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) y su Reglamento, exigen a los centros de educación superior, renunciar a esta forma de enseñanza a fin de incorporar mayor calidad. Una manera de conseguir dicho objetivo, es mediante la aplicación de estrategias de enseñanza innovadoras e inclusión de las TIC para conseguir desarrollar una pedagogía más significativa.

El inciso 2 del artículo 15 del Reglamento de Régimen Académico, cuya vigencia data del 21 de noviembre de 2013, se refiere a la nueva forma de enseñanza del profesor dentro de las universidades. Al referirse al componente de prácticas de aplicación y experimentación de los aprendizajes manifiesta:

El componente de prácticas de aplicación y experimentación de los aprendizajes está orientado al desarrollo de experiencias de aplicación de los aprendizajes. Estas prácticas pueden ser, entre otras: actividades académicas desarrolladas en escenarios experimentales o en laboratorios, las prácticas de campo, trabajos de observación dirigida, resolución de problemas, talleres, manejo de base de datos y acervos bibliográficos. La planificación de estas actividades deberá garantizar el uso de conocimientos teóricos, metodológicos y técnico-instrumentales y podrá ejecutarse en diversos entornos de aprendizaje (2013, p.10).

Lo descrito más arriba, alude a las razones que priorizan y justifican la realización de esta investigación. A ello se suma que la educación superior en el Ecuador se encuentra inmersa en un profundo proceso de cambio y requiere de una adaptación inmediata por parte de las instituciones universitarias, a los fines de ajustarse a los parámetros de la realidad actual.

El objetivo del presente trabajo final se orienta a incorporar modelos de simulación dinámica en el proceso de enseñanza de la Administración Financiera, con fines de potenciar la misma. Se parte de la hipótesis de que la utilización de dichos modelos de simulación puede contribuir positivamente a la toma de decisiones financieras, produciendo un impacto en la creación de valor dentro de un entorno corporativo. Así, el proyecto tiene como propósito conocer las consecuencias previsibles derivadas de las decisiones que se tomen a cada momento, utilizando un modelo implementado por ordenador, que en forma simplificada representa la realidad del sistema objeto de estudio y su entorno específico y genérico, a través de descripciones de las relaciones existentes entre ellos.

La importancia de aplicar simuladores como herramientas para el proceso de enseñanza está plenamente justificada, dado que permite al profesor poner al alumno frente a situaciones reales y ofrecer un importante valor agregado en el proceso formativo. Con mayor razón si se considera que tanto los asuntos financieros, como la administración y la tecnología financiera son dinámicas, y las finanzas constituyen uno de los cimientos que dan sustento al sistema empresarial. En consonancia con lo expresado, García (1984) expone:

La empresa se mueve hoy en un entorno económico, dinámico y cambiante, caracterizado por la inflación, la fuerte competitividad, las nuevas estructuras de costos, las grandes variaciones en los precios de las materias primas, la modificación del sistema impositivo, etc. Dado que todas estas variables afectan profundamente a la empresa, no tiene sentido que la información que se maneje en la gestión esté enfocada casi exclusivamente a datos pasados (p.101).

Adicionalmente, Cervera et al., declaran:

Por su similitud a los entornos laborales y su versatilidad, las simulaciones se convierten en una metodología muy valiosa en el aprendizaje de competencias transversales

considerando sus características como entorno formativo así como la percepción que el estudiante tiene de su uso (2010, p. 365).

Además de ser una propuesta de innovación, el uso de simuladores es un tema novedoso y de actualidad, que concede tanto al profesor como al estudiante, herramientas digitales básicas y necesarias para el cálculo y análisis de diversos escenarios. Esto es importante para facilitar la predicción de eventos negativos de las empresas y aprovechar oportunidades que el mercado financiero ofrece mediante la toma de decisiones eficientes y oportunas.

Se espera además, que el resultado final del proyecto de innovación a través de modelos de simulación, permita transmitir la experiencia y los logros de esta asignatura, a otros cursos y carreras dentro de la misma unidad, así como en la universidad.

1.3 Objetivos

Para intentar abordar algunas de las preguntas mencionadas dentro del problema, se plantean los siguientes objetivos de investigación.

1.3.1 General

Determinar el impacto de la aplicación de simuladores dentro del aula, como recurso de apoyo para el proceso de enseñanza de la Administración Financiera, en la Unidad Académica de Ciencias Administrativas y Empresariales (UACAE).

1.3.2 Específicos

1. Diagnosticar la estructura y dinámica de las interacciones tecnológicas y virtuales para el proceso de enseñanza de la Administración Financiera en la Facultad de Ingeniería Empresarial de la UACAE
2. Integrar la tecnología en la cátedra de la Administración Financiera a fin de valorar cómo un entorno tecnológico de simulación financiera interactiva, puede transformar el proceso de enseñanza y potenciar la relación tecnología-educación.
3. Comparar los resultados obtenidos en el aprendizaje con modelos de simulación respecto del sistema de enseñanza tradicional, con el objeto de realizar recomendaciones para mejorar los procesos de enseñanza en el futuro.

1.4 Organización del trabajo

El trabajo se encuentra organizado de la siguiente manera: en primer lugar se hace referencia a la problemática de la enseñanza dentro de la Unidad Académica de Ciencias Administrativas y Empresariales de la Universidad Católica de Cuenca, sede Azogues, haciendo hincapié en el caso concreto de la cátedra de Administración Financiera. Al mismo tiempo, se busca destacar la importancia del trabajo y los objetivos que se espera conseguir al final del desarrollo del mismo.

En el segundo capítulo se desarrollan los antecedentes de la investigación y el encuadre teórico con relación a los simuladores en forma general y, en forma específica, al uso de los simuladores como una herramienta pedagógica dentro del proceso de enseñanza al interior de las universidades.

El tercer capítulo se refiere a la perspectiva y diseño metodológico del estudio de caso. Allí se busca determinar y organizar las estrategias y procedimientos que contribuirán a obtener la información para luego ser procesados, analizados e interpretados, con el fin de dar respuesta a las preguntas y problemas planteados.

El cuarto capítulo incluye una etapa de diagnóstico, previo a la aplicación de los simuladores en el proceso de enseñanza. El análisis va dirigido tanto a los alumnos como a los profesores que imparten o toman sus clases dentro de la Unidad Académica, en la cátedra de Administración Financiera. En una segunda etapa se lleva a cabo la aplicación de un conjunto de ejercicios prácticos mediante métodos de simulación.

Por último, los resultados obtenidos se sistematizan dentro de las conclusiones y se efectúan las recomendaciones del caso.

CAPITULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes y encuadre teórico de la investigación

La enseñanza expositiva patrocinada por marcos teóricos y metodologías que hacen de las aulas de clase un entorno sólo de información, obliga a las universidades a buscar nuevas estrategias, métodos y técnicas de enseñanza, donde se priorice la coherencia para hacer frente al rápido desarrollo del conocimiento, a los cambios permanentes de la economía, las finanzas, las empresas y al aprovechamiento del avance tecnológico.

Por otro lado, la innovación es un aspecto fundamental dentro de los procesos de desarrollo y mejora de la calidad educativa, ya que permite enmendar carencias, debilidades que existen por parte del profesorado y buscar en forma oportuna incorporar nuevas metodologías, tecnologías, etc.; que deben en forma permanente ser evaluadas para medir los alcances de las mejoras.

Atendiendo a los párrafos anteriores, el presente proyecto de tesis es de carácter innovador, y pretende insertar en la UACAE un nuevo tipo de enseñanza de la Administración Financiera donde se consideren: a) los procesos de innovación, b) la inclusión de simuladores, y c) el uso de tecnologías; a fin de que el profesor pueda cumplir el rol de facilitador, orientador y guía. De esta manera, se intenta lograr que los alumnos se transformen en actores de su propio aprendizaje y constructores de conocimientos significativos.

La importancia que la educación superior otorga a la innovación no es nueva y está documentada en numerosos textos que ponen en evidencia la aplicación y las experiencias que se han ido desarrollando a través del tiempo. Bunes et al. (2009), en una investigación sobre la innovación educativa en España, dan a conocer los aspectos positivos de esta última en los siguientes términos:

Uno de los problemas de la innovación educativa es que ha tropezado con una estructura muy rígida e invariable desde el siglo XIX: la organización escolar, las disciplinas curriculares troncales y los libros de texto. Hemos podido comprobar cómo la innovación se da en aquellas zonas en las que se ha podido romper con la estructura disciplinar, flexibilizar los tiempos, reducir el número de alumnos o cambiar los criterios tradicionales para su agrupamiento; cuando se ha podido traspasar las paredes del aula o cuando se ha fomentado el contacto con la naturaleza y la participación de la comunidad educativa. La introducción de la transversalidad curricular y las TIC han permitido que muchas de estas apuestas se hayan materializado en los centros educativos que han podido trabajar más allá de sus límites físicos (p.165).

Asimismo, García-Valcárcel (2009), en su libro *Intercambio de Experiencias de Innovación Docente de Universidades en Salamanca*, destaca el trabajo colaborativo entre los estudiantes y dice:

Por una parte es fundamental el cambio de mentalidad que está llevando al profesorado desde sus tradicionales formas de trabajar centradas en procesos individuales y nada coordinados, hacia procesos donde entienden que el trabajo coordinado y en equipo con el resto de profesorado de una titulación se hace totalmente imprescindible. Entendemos que estos procesos van desembocando en la generación de “comunidades de práctica” donde se comparte lenguaje y aspiraciones, así como las ideas más rentables de la innovación dentro de una cultura de compromiso del profesorado que es nueva en el marco universitario (p. 28).

Otros estudiosos del tema como son Matas et al., profesores de la Universidad de Málaga, al referirse a la innovación educativa afirman que “un proyecto de innovación es una propuesta de plan y su desarrollo, con el fin de cambiar y mejorar algún aspecto concreto educativo (currículo, gestión de las relaciones interpersonales o de formación), etc.” (2004, p. 2). Es decir, al proceso innovador lo califican como un elemento clave para el profesor por promover un lineamiento, un plan que busca los cambios y mejoras a través de la inclusión de algo nuevo dentro del proceso de enseñanza donde los recursos humanos, materiales y tecnológicos cumplen un rol preponderante para la consecución de metas y objetivos previamente propuestos.

Si bien para desarrollar procesos innovadores en la educación es necesario romper varios esquemas y paradigmas como los señalados anteriormente, no es menos cierto que esos cambios deban estar acompañados por la calidad de la innovación. Como Barraza (2005) expresa:

El concepto de innovación implica el cambio, pero mediado por tres condiciones:

1. el cambio debe de ser consciente y deseado, por lo que se constituye en el resultado de una voluntad decidida y deliberada.
2. el cambio es producto de un proceso, con fases establecidas y tiempos variables.
3. el cambio no modifica sustancialmente la práctica profesional, esto es, el cambio se da dentro de los límites admisibles por la legislación y el *status quo* establecido (p. 6).

Además de la innovación, el presente proyecto de investigación contempla la inclusión de modelos de simulación financiera, a los que se hará alusión en los párrafos siguientes. En primer lugar, el mundo de la tecnología ha posibilitado nuevos tipos de enseñanza dentro de la educación en general y la universitaria en particular. Una de ellas es el uso de simuladores que llevan a sustituir situaciones reales por otras diseñadas en forma artificial, de las cuales se aprenderán acciones, habilidades, hábitos y/o competencias, para posteriormente transferirlas a situaciones de la vida real con igual efectividad. Indudablemente, esta actividad no sólo acumula información teórica, sino que permite llevarla a la práctica.

En segundo lugar, la implementación de simuladores dentro de la enseñanza debe provenir de parte de los docentes con el apoyo institucional, siendo ésta una característica que va ganando espacio en varios lugares y universidades. De acuerdo con este criterio, Maggio (s.f.), en su trabajo de investigación sobre el uso de simuladores en las prácticas de enseñanza en la universidad y al referirse a las inclusiones genuinas, dice:

...fueron los mismos docentes los que decidieron incorporar nuevas tecnologías para las prácticas de la enseñanza. Las inclusiones genuinas se enmarcan en las finalidades educativas y permiten un tratamiento de los contenidos adecuado desde la perspectiva de su actualización.

Al referirnos a la modelización dentro de las finanzas, que es el objetivo de este trabajo, vale la pena traer a colación el comentario que hacen Rodríguez e Iturralde (2008) en su libro

Modelización Financiera Aplicada. Modelos de Planificación Financiera con Excel. Los autores expresan:

Los modelos de simulación permiten llevar a cabo una experimentación artificial dentro de un modelo que representa el contexto donde se toman las decisiones de la empresa. El diseño de un plan financiero utilizando modelos de simulación precisa el desarrollo de diversas fases, entre las que se destacan: determinar las variables clave, análisis de las mismas, definir su comportamiento, realizar la simulación y finalmente estudiar los resultados obtenidos. Debemos considerar que los modelos son también una realidad cambiante, por lo que el grado de su validez dependerá de su adaptación a la realidad que tratan de explicar (pp. 4-5).

También es importante tener en cuenta los comentarios de estudiantes que por varios años han aplicado simulación financiera dentro del proceso enseñanza aprendizaje, mediante la simulación para el desarrollo de competencias. Entre otras cosas, ellos dicen:

La simulación hace un aporte grande a la formación del futuro profesional, porque ésta da las pautas para enfrentar la vida real.... Es realmente un escenario de la vida real para un empresario, es enfrentarse a una situación que muchas veces parece incómoda y tensionante.... Pero el aporte más grande es dimensionar las reacciones y actitudes que como administrador se deben tomar.... Es muy bueno porque permite simular eventos de la vida real, enfrentándonos a situaciones que nos preparan para la actividad laboral.²

En adición, la inclusión de modelos de simulación en el proceso de enseñanza reviste importancia por los factores de motivación, facilitación y reforzamiento:

- a. motivación, en vista que los temas y casos de estudio son captados con interés por parte de los alumnos;
- b. facilitación, ya que los alumnos interactúan dentro de la simulación, contribuyendo a la aprehensión de los saberes a través del descubrimiento y comprensión del fenómeno simulado; y
- c. reforzamiento, dado que posibilita al alumno la aplicación de los conocimientos previamente adquiridos y por ende, la generalización del conocimiento.

² Tomado de: http://media.wix.com/ugd/e39f2e_00c5e64e0f090f9a4b8823a1b7e78a18.pdf

En consecuencia, para el caso de la UACAE es prioritario fomentar procesos de innovación y para el caso particular de la asignatura Administración Financiera, acompañar los mismos con métodos de simulación, dado que esto coadyuvará a la capacitación y mejor formación del futuro Ingeniero Empresarial y posibilitará optimizar los recursos tecnológicos con que actualmente cuenta la Unidad Académica.

Para cerrar esta sección se hace alusión a lo que manifiestan Contreras et al. (2010):

Resulta ineficiente el hecho de proveer a una institución de simuladores o de recursos digitales para transferencia de conocimiento, si no existe una caracterización de éstos y una capacitación adecuada para dar el debido aprovechamiento de los materiales con que cuenta la institución (p.17).

2.2 Los modelos de simulación

Al ser el objetivo de la presente tesis evaluar el impacto de la aplicación de simuladores en el aula para la enseñanza de la Administración Financiera, esta sección se centrará en conocer los aspectos relevantes de los simuladores como técnica pedagógica para el análisis y toma de decisiones financieras al interior de las empresas.³

En la actualidad, tanto los estudiantes así como la sociedad en general, exigen otro tipo de prácticas en el aula, donde se priorice la participación activa del alumno dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Aquí se sostiene que una de estas prácticas es la inclusión de los modelos de simulación.

Los modelos de simulación son herramientas de análisis que contribuyen a predecir cambios en sistemas ya existentes o prever el comportamiento de sistemas nuevos. Casparri, Font y Visca conceptualizan al modelo de simulación como:

Un instrumento capaz de generar información útil para la toma de decisiones, pues permite observar la incidencia de cambios simultáneos en los parámetros del problema

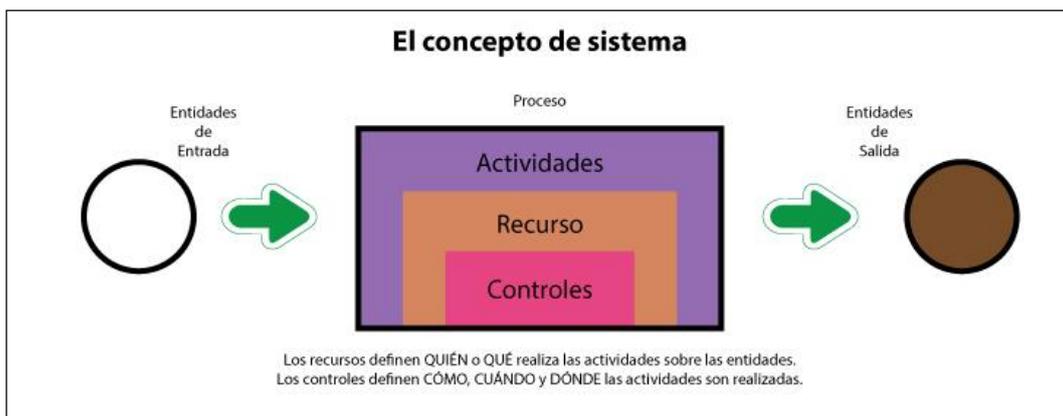
³ En la discusión, se omiten detalles técnicos avanzados sobre los modelos de simulación, por no ser esenciales para el estudio que aquí se desarrolla.

planteado; soportando la inclusión de factores mensurables de todo tipo (jurídicos, políticos, económicos, técnicos, etc.) (2006, p.34).

En un sentido más amplio, puede concebirse a un modelo como una imagen o representación de un *sistema*, generalmente simplificada e incompleta. ¿Pero qué es un sistema? Fernández Alarcón lo define como: “un conjunto de componentes que interaccionan entre sí para lograr un objetivo común” (2006, p.11) mientras que Plazas y Moncada lo conceptualizan como el “conjunto de elementos interconectados y utilizados para realizar el proceso” (2012, p.31). Además, Plazas y Moncada incluye dentro de los sistemas a los subprocesos, actividades, recursos y controles que permitirán llevar a cabo los procesos.

A continuación, la Figura 1 ilustra la idea de sistema, que es esencial para comprender el rol de los modelos de simulación:

Figura. 1. Concepto de sistema dentro de los modelos de simulación



Fuente: Plazas y Moncada (2012, p.21)

Para concluir, el hecho de considerar al modelo de simulación como una abstracción de la realidad, que ayuda a entender como ésta funciona y sobre la que un observador tiene interés, no garantiza una solución óptima. Los modelos de simulación están dirigidos a evaluar diferentes alternativas propuestas y tomar decisiones en base a la comparación de sus resultados; por lo tanto, están sujetos a una evaluación de su rendimiento en un sistema previamente especificado.

2.2.1 Tipos de modelos

En su carácter de representaciones de la realidad, Gutiérrez Jairo (2008, p. 16), plantea tres tipos de modelo: físicos, análogos y simbólicos.

Modelos físicos: Cuando *la realidad se presenta físicamente utilizando materiales, de tal manera que es posible observarla sin necesidad de recurrir al objeto real*. Por ejemplo la maqueta de un edificio, que sin ser el edificio lo representa y da una idea de cómo se verá cuando esté construido... y se pueden hacer correcciones en el modelo antes de llevar a cabo la obra.

Modelos análogos: Cuando *la realidad se representa mediante un medio diferente a través de las relaciones entre sus componentes*, de tal manera que es probable entenderla sin necesidad de tenerla presente. Por ejemplo, el mapa de la ruta entre dos ciudades, que sin ser el terreno real lo representa y permite verificar el relieve y las distancias, permitiendo hacer cálculos de tiempo de recorrido y planear un viaje, antes de iniciar la marcha.

Modelos simbólicos: Cuando *la realidad es abstracta y se representa a través de variables que se relacionan matemáticamente*, de tal manera que se pueden cuantificar los resultados de esas relaciones. Por ejemplo, el balance general de una compañía, que sin ser la empresa la representa y permite llegar a conclusiones sobre su situación actual y perspectivas. Así, se pueden hacer simulaciones de los resultados antes de tomar una decisión.

Por otra parte, los modelos deben ser validados; es decir, se debe asegurar que las entradas al modelo de simulación sean adecuadas y que el modelo responda a dichas entradas de manera real próximo al problema real. Para que una validación sea confiable, Plazas y Moncada (2002, pp. 44-45) expresa que deben considerar las siguientes características:

- Calidad teórica del modelo
- Exactitud de las interacciones
- Tamaño de las muestras
- Calidad del software de simulación; y,
- Robustez del software utilizado.

Por otro lado, para comprender los procesos de construcción de los modelos de simulación es necesario tener claro que dichos procesos se dan en una forma sistémica y ordenada, tal como se detalla a continuación en la Tabla 2:

Tabla 2. Planeación del modelo de simulación y su experimentación

FASES	ACTIVIDADES
Definición del sistema	Se formula el problema, determinado los límites o fronteras, las restricciones, etc.
Conceptualización y definición del modelo	Reducción o abstracción del sistema real a un diagrama de flujo lógico.
Recolección y procesamiento de datos	Los datos deben corresponder a la realidad.
Preparación de datos	Identificación y reducción de los datos que el modelo requiere.
Construcción del modelo en un lenguaje de computador	El modelo se debe trasladar a un lenguaje de computador.
Traslación del modelo	Pruebas piloto del modelo.
Selección del lenguaje	Se puede usar desde un lenguaje general como es el <i>Basic</i> , Pascal, etc., o usar un paquete específico para simular sistemas más complejos.
Validación del modelo	Su objetivo está en determinar la habilidad de un modelo para representar la realidad.
Planeación estratégica	Se hace referencia al diseño de los experimentos de simulación.
Planeación táctica	Determina como se realizará cada una de las corridas de prueba.
Experimentación	Simulaciones con el modelo.
Interpretación	Análisis de los resultados de la simulación.
Implantación	Realización y puesta en marcha. La mejor alternativa se debe llevar a la práctica.
Monitoreo y control	Modificar el modelo de simulación ante los cambios del sistema real.

Fuente: Plazas y Moncada (2012, pp. 17-18).

2.2.2 Los modelos de simulación financiera y empresarial

Las finanzas son parte fundamental de la actividad económica de una empresa, siendo su función básica el obtener fondos para su utilización en las diversas actividades que ella demande. Considerando esta particularidad, los administradores financieros han venido dando impulso a la planificación financiera, lo cual se ha llevado a cabo con éxito debido al uso de

técnicas de planificación e incorporación de modelos de simulación dentro de las unidades empresariales.

Asimismo, los modelos financieros son parte de las actividades de una empresa y en consecuencia del mundo empresarial, lugar donde las personas, los procesos y las tecnologías se fusionan y generan una gran variedad de información y de escenarios que son imposibles de ser cuantificados, analizados y valorados sin el uso de modelos computarizados. El propósito de los mismos es, entre otros, detectar oportunidades de negocios, alertar sobre los riesgos o desviaciones de los objetivos pendientes y ayudar a la toma de decisiones en forma técnica y precisa.

Varios autores definen a los modelos financieros y empresariales, como García (1984), quien conceptualiza a los modelos financieros como

...la representación matemática de una determinada realidad económica, en la que se simplifica la complejidad de la misma con el objeto de resaltar aquellas variables que interesan de una forma especial: factores claves y variables de acción (p.103).

Figura 2. El modelo financiero



Fuente: Gutiérrez (2008, p.22).

En la Figura 2 se presenta la noción de modelo financiero desarrollado por Gutiérrez (2008). El autor describe a cada uno de sus componentes en los siguientes términos:

Entrada: en la entrada se debe cuantificar y codificar todas las variables del modelo. Cuando se trabaja con hoja de cálculo debe reservarse un área para la entrada y es la única parte del modelo donde se acepta que se escriban números, mientras que en las restantes partes deben utilizarse fórmulas con direcciones. El detalle en el área de entrada

debe atender a la necesidad y a la suficiencia que se pida al modelo, y es aquí donde se efectúan los cambios en los parámetros de cálculos posteriores.

Proceso: se refiere a establecer las relaciones entre las variables del modelo y dado que todas se han cuantificado, dichas relaciones serán matemáticas. En la hoja de cálculo aparecerá un área donde se ejecutan los cálculos para resolver el modelo, siempre utilizando fórmulas que emplean la dirección donde están escritos indicada por parámetros y variables.

Salida: son los resultados que arroja el modelo, los cuales deben ser medidos (promedios, dispersión, etc.) con el fin de apoyar la toma de decisiones. Normalmente son pocos valores, acompañados de gráficos, que sirven de base para la evaluación financiera de los resultados (p.22-23).

Así como los simuladores financieros aportan al desarrollo de las empresas, éstas poseen una serie de simuladores para su desenvolvimiento general. En este sentido, Rodríguez e Iturralde comentan que un modelo de simulación empresarial es:

Aquel que permite llevar a cabo una experimentación artificial dentro de un modelo que representa el contexto donde se toman las decisiones de las empresas. El diseño de un plan financiero utilizando modelos de simulación precisa el desarrollo de diversas fases, entre las que se destacan: determinar las variables clave, analizar las mismas, determinar su comportamiento, realizar la simulación y finalmente estudiar los resultados obtenidos. Se debe tener en claro que los modelos son también una realidad cambiante, por lo tanto el grado de su validez dependerá de su adaptación a la realidad que tratan de explicar (2008, p.6).

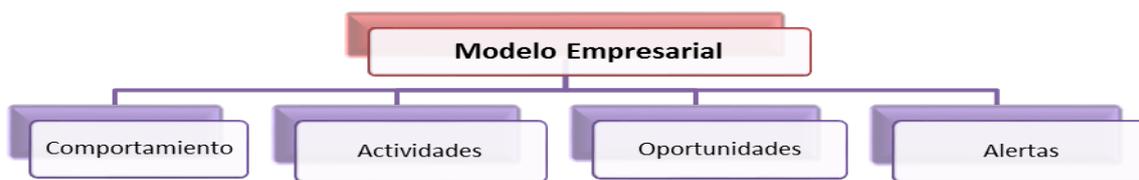
También Cabeza y Torra, definen al modelo empresarial como:

Una representación de la realidad integrada de los negocios de la empresa, en el que las áreas de producción, logística, marketing y finanzas están interconectadas... y que sirve para: describir el comportamiento de la empresa, planificar actividades, detectar oportunidades de negocios; y alertar sobre riesgos o desviaciones de los objetivos previstos (2007, p.35).

Según el mismo autor, un modelo empresarial sirve para lo que indica la figura 3:

- Describir el comportamiento de la empresa
- Planificar actividades
- Detectar oportunidades de negocio
- Alertar sobre riesgos o desviaciones de los objetivos previstos

Figura 3. Modelo empresarial



Fuente: Cabeza y Torra (2007, p.35)

Como conclusión de las definiciones anteriores, se puede decir que entre ellas existe una cierta analogía, dado que todas consideran que los modelos de simulación, tanto financieros como empresariales, incluyen variables que son de importancia y resultan claves para las finanzas dentro de las empresas, así como la posibilidad de simular entre ellas diversas alternativas. El objetivo es valorar la importancia de los beneficios, medir los efectos interactivos entre las unidades operacionales de cada empresa o actividad productiva o de servicio, fijar políticas de obtención de fondos, y poder definir con mayor seguridad las inversiones.

2.2.3. Ventajas y desventajas de los modelos de simulación

Varios autores hablan de las posibles bondades y limitaciones del uso de los modelos de simulación al interior de las empresas. Entre ellos están Plazas y Moncada, quienes consideran como ventajas importantes las siguientes:

Sin considerar la cultura organizacional, los modelos matemáticos, físicos o simulados por computador proporcionan los siguientes beneficios.

- Determinan la mejor manera de optimizar recursos.

- Permiten diferentes formas de evaluación de los impactos en los cambios propuestos o implantación de procesos nuevos, sin el costo de tiempo y dinero de hacerlo primero.
- Proporcionan una forma de evaluar fortalezas al hacer análisis de sensibilidad, como por ejemplo: ¿Qué sucede si ...? (2012, p.55).

Por su parte, Piera et al., al referirse a las limitaciones de los modelos de simulación, expresan lo siguiente:

Construir un modelo de simulación puede ser costoso, principalmente porque debe ser verificado y validado. Adicionalmente, el costo de la experimentación se incrementa en la medida que lo hace los tiempos de computación y análisis de alternativas. La naturaleza estadística de la simulación requiere realizar varios ensayos sobre el mismo modelo para conseguir resultados fiables y precisos (2006, p.13).

Las anteriores definiciones permiten inferir que existen más ventajas que limitaciones en la utilización del uso de los modelos de simulación. Para el caso de actividades; administrativas, empresariales, de los negocios, una de las fortalezas de estos modelos de simulación está en la posibilidad de valorar en forma crítica los supuestos en los que se basa la vinculación de la empresa con lo que lo rodea en el área: social, cultural, financiero, etc.

2.3 Los procesos de simulación

Sin dudas, la implementación de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el mundo educativo, ha producido cambios en la práctica docente al interior del aula, donde se prioriza y aprovecha la ayuda que dan las nuevas tecnologías como recurso didáctico para crear y transferir conocimientos significativos. No obstante, se debe tener claro la opinión de Rodríguez (2001) quien dice: “Las TIC no son más que medios y recursos que podemos utilizar en el proceso didáctico. Cómo las utilizemos, para qué, y en qué contexto es lo que hace que tenga una incidencia u otra” (p.12).

Asimismo, Contreras et al. (2010) comparten un importante criterio cuando se refieren a los procesos de simulación en los siguientes términos:

Los simuladores constituyen un procedimiento tanto para la formación de conceptos y construcción de conocimientos, en general, como para la aplicación de éstos a nuevos contextos, a los que, por diversas razones, el estudiante no puede acceder desde el contexto metodológico donde se desarrolla su aprendizaje (p.4).

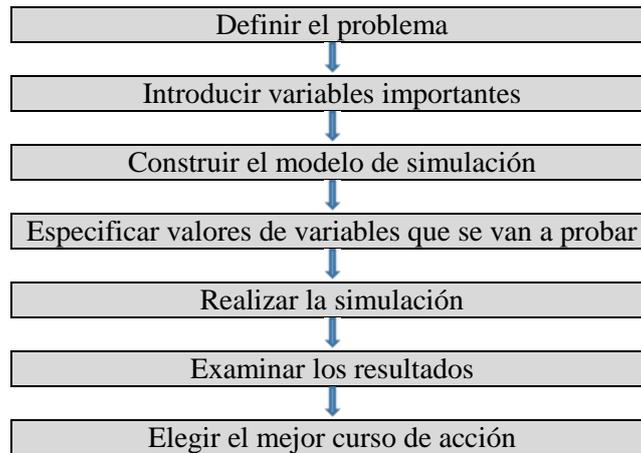
El criterio anterior destaca la importancia y fundamenta la construcción de modelos de simulación, como un instrumento que permite la elaboración de conocimientos que al momento el estudiante no realiza y se ve impedido de hacerlo, debido al uso de esquemas y modelos de enseñanza tradicionales por parte de los profesores.

Por otro lado, la simulación siempre existió. El hombre en sus diversas esferas del convivir tiende a simular antes de actuar o tomar una decisión. Por ejemplo, en el deporte se simula cuando entrena el equipo principal con el de suplentes antes de encarar un partido. En el campo bélico, el ejército, la aviación y la marina simulan guerras para que los soldados puedan mejorar sus habilidades físicas, de combate y estratégicas; de hecho, en la actualidad, todas las potencias militares importantes utilizan juegos de guerra como estrategias en condiciones simuladas. La NASA simula antes de emprender las misiones espaciales. Los gobiernos también realizan procesos de simulación para observar el comportamiento de las personas y de los fenómenos en casos de sismos, incendios, inundaciones, etc.

En la actualidad cada una de las ramas de la ciencia se actualiza, utilizando nuevos mecanismos y herramientas que son necesarias para implementar estrategias de mejora. Una de ellas es la simulación, que por su rol de interactividad permite al alumno diseñar, representar un escenario determinado y ofrecer invaluables servicios a todas las áreas posibles del saber, como por ejemplo la medicina, la educación, la manufactura e industria, las finanzas, la construcción, el diseño, etc.

Render et al., profesores universitarios al referirse a las etapas de simulación dicen: “La idea detrás de la simulación es imitar una situación real con un modelo matemático que no afecte las operaciones” (2012, p.534). Los siete pasos de todo proceso de simulación se resumen en la Figura 4.

Figura. 4 Proceso de simulación



Fuente: Render, Stair y Hanna (2012, p.534).

2.3.1. Concepto de simulación

Varios son los autores que estudian la simulación. Sus usos y beneficios han sido mencionados en los párrafos anteriores, en tanto que su aplicación dependerá del área de la ciencia donde se vayan a utilizar.

Desde el punto de vista técnico, García et al. definen a un simulador como “una configuración de hardware y software en el cual, mediante algoritmos de cálculo se reproduce el comportamiento de un proceso o sistema físico determinado (2010, p.47).

En su libro *Simulación: Un Enfoque Práctico*, Coss toma la definición de Robert E. Shannon en los siguientes términos:

Simulación es el proceso de diseñar y desarrollar un modelo computarizado de un sistema o proceso, y conducir experimentos con este modelo con el propósito de entender el comportamiento del sistema o evaluar varias estrategias con las cuales se puede operar el sistema (2003, p.12).

A su vez, Render et al., expresan lo siguiente:

La idea detrás de la simulación es imitar matemáticamente una situación del mundo real y, luego, estudiar sus propiedades y características operativas, para, por último obtener conclusiones y tomar decisiones de acción con base en los resultados de la simulación.

De esta manera, el sistema real no se toca sino hasta que se miden en el modelo de sistema las ventajas y desventajas de lo que puede ser una decisión de política importante, y complementa. Cuando se usa simulación, un gerente debe: 1. Definir un problema, 2. Introducir las variables asociadas con el problema, 3. Construir un modelo de simulación, 4. Establecer los posibles cursos de acción para probarlos, 5. Efectuar una corrida de simulación del experimento, 6. Considerar los resultados (y quizá decidir modificar el modelo o cambiar los datos de entrada) y, 7. Decidir el curso de acción a tomar (2012, p.534).

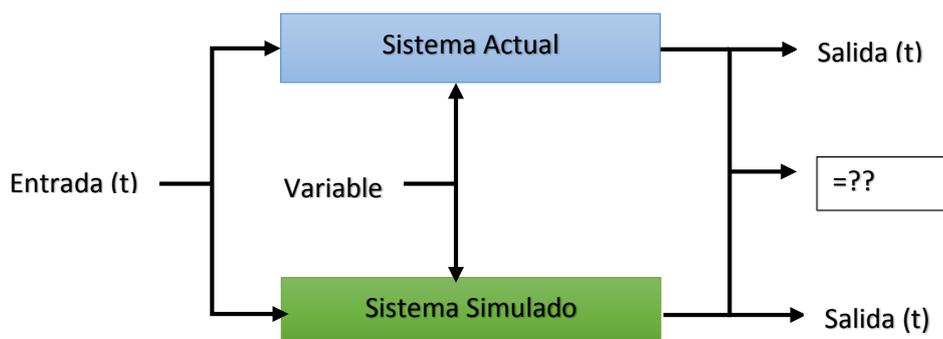
2.3.2. Simulación financiera

Habiendo planteado la simulación en un sentido general, es necesario interrogarse acerca de qué es la simulación financiera y para qué sirve la misma. En este sentido, García define al modelo de simulación financiera como:

Una representación matemática de una determinada realidad económica, en la que se simplifica la complejidad de la misma con objeto de resaltar aquellas variables que interesan de una forma especial: factores claves y variables de acción. Líneas más adelante complementa: La filosofía de trabajo de un modelo de Simulación financiera consiste en la obtención de unas determinadas salidas (informes de gestión) en base de unas determinadas entradas (variables económicas) y a unas relaciones matemáticas entre las mismas (1984, pp.102-103).

Lo expresado por García me permito esquematizar en la figura 5.

Figura 5 Simulación financiera



Fuente: Elaboración propia.

Al ser el proceso de simulación una repetición reiterativa de un experimento hasta lograr una estimación de determinadas acciones, para su aplicación será necesario tener en cuenta las siguientes características:

- a. la simulación no es un tipo de modelo estrictamente; los modelos se caracterizan por representar la realidad, en cambio, la simulación la imita.
- b. la simulación es una técnica para realizar experimentos.
- c. la simulación es una herramienta descriptiva antes que normativa, ya que predice las características de un sistema dado bajo circunstancias diferentes.
- d. la simulación por sí misma no resuelve los problemas, sino que ayuda a identificar los problemas más importantes y evaluar cuantitativamente las posibles soluciones.

Para concluir la simulación financiera sirve para perfeccionar habilidades, aplicar conceptos estratégicos, y evaluar estrategias en el ambiente competitivo actual; mediante aplicaciones que reflejen parte de una realidad. Así, el instrumento ayuda a quien simula a duplicar las particularidades, apariencias y características de un sistema real en forma progresiva, recibiendo retroalimentación de manera automatizada, realizando deducciones y generando nuevos aprendizajes.

Además, el simulador se utiliza para realizar una planeación financiera y cuantificar el impacto de las decisiones económicas sobre los estados financieros. Por otro lado, la simulación financiera administrará los riesgos mediante la determinación, medición y manejo del equilibrio entre la rentabilidad y determinados tipos de riesgos.

2.4 Los simuladores como herramienta pedagógica

Nadie puede desconocer que la sociedad vive inmersa en un proceso de pleno desarrollo tecnológico, donde las TIC han cambiado los modos y patrones de nuestras vidas incursionado en muchas áreas del conocimiento.

Didácticamente la nueva herramienta pedagógica basada en simuladores es un gran aliado tanto para el profesor como para el estudiante dado que permite al alumno practicar habilidades o acciones en un entorno sin riesgo. Además, lo pone en la necesidad de opinar, desempeñar

un rol en una situación similar a la realidad y escoger sus propias opciones, proporcionando detalles y alternativas para justificar su actuación.

García et al., al referirse a la simulación y los simuladores en la educación, proponen la siguiente reflexión:

La simulación permite la construcción de escenarios ideales, la manipulación de variables para observar su impacto en fenómenos determinados, o simplemente para dotar al aprendiz de un recurso didáctico para la réplica de las teorías aprendidas.

La influencia de la simulación en el proceso educativo es de amplio espectro, lo anterior fundamentado en tres de sus principales características:

1. su papel motivacional, ya que permite la representación de fenómenos de estudio que potencialmente captan la atención e interés del estudiante;
2. su papel facilitador del aprendizaje, ya que el estudiante interactúa con la misma, favoreciendo la aprehensión de saberes a través del descubrimiento y la comprensión del fenómeno, sistema o proceso simulado; finalmente
3. su papel reforzador, lo que permite al aprendiz la aplicación de los conocimientos adquiridos y, por ende, la generalización del conocimiento.

La simulación como estrategia didáctica permite acceder a la construcción de un modelo de situación real que facilita la experimentación y construcción por parte de los alumnos (2010, p.48).

Así como existen manifiestos favorables del uso de simuladores educativos, existen criterios desfavorables, por ejemplo, lo manifestado en el artículo: “Objetos educativos abiertos, la simulación en *software* libre”⁴, que entre unos de sus argumentos dice:

El estudiante puede pensar que todo en la vida se soluciona con los simuladores, cuando estos sólo ofrecen variables específicas a una situación, y por lo tanto hay que considerar otros medios u herramientas que permitan conocer el problema o situación más ampliamente

⁴ Tomado del sitio: <http://www.cibersociedad.net/congres2009/es/coms/objetos-educativos-abiertos-la-simulacion-en-software-libre/341/>

El docente puede casarse con la idea de que los simuladores contienen toda la información de un tema, o bien, creer que son tan específicos que no se vea la utilidad de aplicación en una clase.

Hacer que el programa sea complejo y poco significativo si no se conoce el funcionamiento del mismo y por ende no se explotan los contenidos.

No obstante, las fortalezas de la aplicación de simuladores y otras razones efectivas son las que han dado paso a un nuevo modelo denominado enseñanza cimentada en la experiencia, sustentada en una enseñanza activa y acompañada de habilidades y uso de las tecnologías, con aprendizajes basados en casos, modelización, desarrollo de problemas, etc.; los cuales sin duda alguna, son capaces de un genuino aprovechamiento para el desarrollo autónomo del estudiante y de la sociedad.

Frente a la realidad así descrita, varios organismos e instituciones educativas de América y del mundo, vienen desde algunos años atrás utilizando y promoviendo el uso de nuevas herramientas para la enseñanza, siendo una de ellas la enseñanza basada en modelos de simulación. Una muestra de aquello es la incorporación de la informática en las mallas curriculares y la instalación de laboratorios en varios centros de educación, así como la adquisición e incorporación de diversos *softwares* educativos. A esas acciones se deben agregar los beneficios que genera la evolución de los ordenadores personales en cuanto a tamaño, costo, velocidad, etc. Si bien la iniciativa se ha dado en forma global, en varios países de América Latina la tecnología no llega a la educación como debería llegar y carece del avance o inclusión de nuevas tecnologías que presentan los países asiáticos, europeos o norteamericanos.

Como complemento a lo descrito, resulta interesante por decir lo menos, valorar con el presente trabajo, cómo el uso de nuevas herramientas pedagógicas en este caso particular la inclusión de simuladores dentro de la Unidad Académica de Ciencias Administrativas y Empresariales de la Universidad Católica de Cuenca Sede Azogues, (UACAE) puede revertir favorablemente en un mejor ambiente de aprendizaje dentro del aula, dejando la enseñanza basada sólo en la teoría, monotonía, etc., por una iniciativa y comportamiento dinámico dentro del proceso de enseñanza de la Administración Financiera, para luego sugerir ante las autoridades de la Casa de Estudios Superiores su adquisición y aplicación dentro de las diversas carreras con las que cuenta la Universidad en la Sede Azogues.

2.4.1. Clasificación del software educativo

El artículo anteriormente mencionado⁵ clasifica al software educativo en: tutoriales, simuladores, entornos de programación y herramientas de autor y describe cada una de ellas de la siguiente forma:

Los programas *tutoriales*, son programas que *dirigen* el aprendizaje de los alumnos mediante una teoría subyacente conductista de la enseñanza, guían los aprendizajes y comparan los resultados de los alumnos contra patrones, generando muchas veces nuevas ejercitaciones de refuerzo, si en la evaluación no se superaron los objetivos de aprendizaje.

Los programas *simuladores*, ejercitan los aprendizajes inductivo y deductivo de los alumnos mediante la toma de decisiones y adquisición de experiencia en situaciones imposibles de lograr desde la realidad, facilitando el aprendizaje por descubrimiento.

Los *entornos de programación*, tales como el Logo, permiten construir el conocimiento, paso a paso, facilitando al alumno la adquisición de nuevos conocimientos y el aprendizaje a partir de sus errores; y también conducen a los alumnos a la programación.

Las *herramientas de autor*, también llamadas “*lenguajes de autor*” permiten a los profesores construir programas de tipo tutoriales, especialmente a profesores que no disponen de grandes conocimientos de programación e informática, ya que usando muy pocas instrucciones, se pueden crear muy buenas aplicaciones hipermediales.

2.5 Inclusión de los simuladores en las universidades

Los retos que la sociedad del conocimiento demanda, son nuevos desafíos para las universidades, debiendo éstas aprovechar las potencialidades que ofrecen las tecnologías, los programas, los *software*, e integrar estos recursos en los esquemas de trabajo universitario para una enseñanza innovadora que posibilite la preparación de sus estudiantes y ofrezca mayores oportunidades de éxito a los profesionales que egresen.

⁵ Información tomada del sitio: <http://www.cibersociedad.net/congres2009/es/coms/objetos-educativos-abiertos-la-simulacion-en-software-libre/341/>

La inclusión de los simuladores dentro de los centros de estudios superiores se ve favorecida en gran medida por el apoyo de las autoridades y profesores, quienes han notado que la infraestructura tecnológica básica, constituida por el uso del computador, la internet, videoconferencias, y otras; no sólo facilitan las tareas y actividades de la obtención de información, sino que son un gran aliado para la investigación.

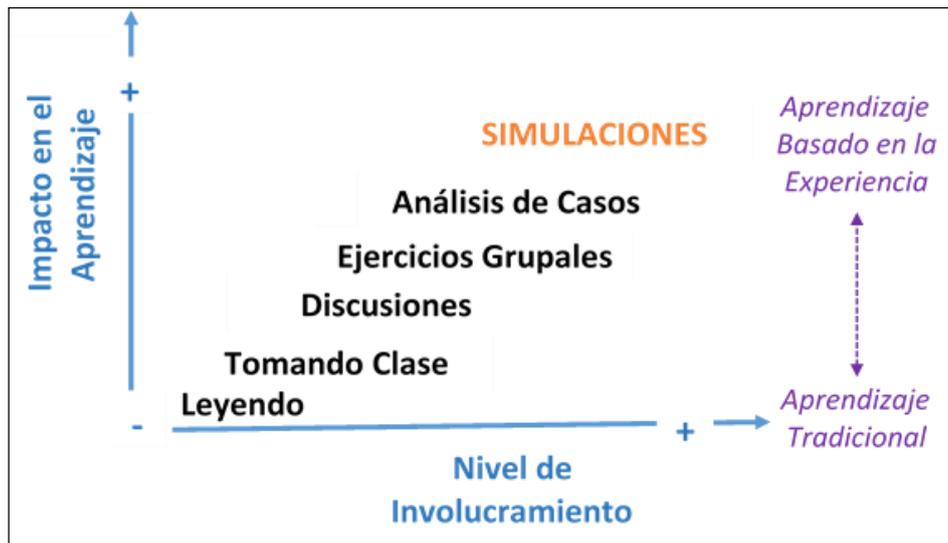
En las universidades de Europa, Estados Unidos, Canadá y Japón, dentro de los programas de posgrado en el área de Administración y Negocios, el uso de simuladores es cada vez más habitual, considerándose esencial para la preparación y formación de los futuros profesionales de los campos de la economía, administración, finanzas, etc.

Una de las primeras universidades que implementó un centro de simulaciones que coadyuvara a mejorar el aprendizaje fue el Instituto Tecnológico de Monterrey del Estado de México, allá por el año 1998. Posteriormente, en el año 1999 lo hizo la Universidad de las Américas-Puebla (UDLAP) con aplicación en las áreas de la contaduría y las finanzas.

En la actualidad, existen instituciones que son líderes en América Latina en el desarrollo y administración de simuladores de carácter educativo y empresarial. Una de ellas es el Centro de Simulación Empresarial (CESIEM) cuyo centro está ubicado en el estado de México, quien a lo largo de su trayectoria ha prestado servicio a universidades, tanto a nivel de licenciatura como de maestría, así como a empresas en el área de capacitación tecnológica a nivel gerencial y directivo.

Además de brindar los servicios referidos, el CESIEM en su página web da a conocer los resultados que arrojó un estudio realizado por dicho organismo a 500 participantes en diferentes ejercicios de simulaciones empresariales (Figura 6).

Figura 6. Resultado del análisis de uso de simuladores empresariales



Fuente. <http://www.cem.itesm.mx/centro/>

La figura demuestra en el eje vertical, el impacto cada vez mayor del aprendizaje a través de simulaciones basada en la experiencia y coadyuva en los análisis de casos, resolución de ejercicios grupales, promoviendo discusiones etc. Así mismo, el eje horizontal muestra el nivel de involucramiento cada vez mayor de los participantes en la dinámica.

El *software* educativo de simulación ha transitado básicamente por tres generaciones, caracterizadas a continuación:

Primera generación: Sus inicios se dan en el año 1982. Las soluciones se caracterizaban por simuladores que consideraban la naturaleza geométrica de los espacios, anatomías y formas en 2D y de forma plana (*software* de diseño CAD como *Autocad* o *Autodesk*, simuladores de vuelo, simuladores de cirugía, entre otros).

Segunda generación: Además de contar con las funciones de la primera generación, estos simuladores permiten la interacción física. Se inicia el manejo de las tres dimensiones (3D) del espacio, no sólo visualizando sino interactuando con el escenario. Estos avances llegan hacia 1985, siendo las mismas industrias de la primera generación las receptoras de los mismos. Cabe destacar que se le dan nuevos nombres a dichas soluciones, a las cuales se empieza a conocer como “realidad virtual”. Una de sus

principales promotoras fue la medicina, al igual que la industria de los juegos de video y la industria aeroespacial. Se destaca el surgimiento de Autocad 3D, simuladores de entrenamiento médico quirúrgico, entre otros.

Tercera generación: Los simuladores no sólo tienen en cuenta las características de las dos generaciones anteriores, sino que adicionalmente a estas funcionalidades se incorpora la naturaleza funcional de los elementos, situaciones y escenarios simulados. Aparecen hacia el año 2000. Ejemplo de ello son los sistemas asistidos por computadora para el manejo de imágenes médicas (laparoscopias, endoscopias, sistemas de entrenamiento médico-quirúrgico, etc.).

Las consideraciones anteriores pueden enmarcarse en el modelo de educación que aplican las universidades en América Latina y más específicamente las universidades ecuatorianas quienes, gracias a la Ley Orgánica de Educación Superior, están en proceso de cambio. Uno de esos cambios está centrado en el rol de los estudiantes, que dejan de ser simples receptores de conocimientos para adquirir un mayor involucramiento en pro de un aprendizaje más significativo. En este contexto, la universidad ecuatoriana en particular y la universidad en general deben ver a la simulación como una herramienta de apoyo a la pedagogía y a la investigación, que redundará en una mejor calidad educativa y formación de saberes tanto a nivel teórico como práctico.

En los últimos años, varios centros de educación superior han incluido en sus programas académicos entornos virtuales, lo que obedece no sólo a un cambio de modelo dentro de la enseñanza sino a otro factor importante como es el de los índices de deserción de los alumnos de los primeros ciclos en las universidades. Dicho fenómeno, ciertamente, no es ajeno a la Universidad Católica de Cuenca. Algunos estudios realizados destacan que entre las principales causas que explican la deserción estudiantil se encuentra la falta de estrategias de enseñanza que posibiliten aprendizajes significativos y relevantes. Al respecto, Gaitán et al., manifiestan:

La permanencia en la Universidad depende, en gran medida, del despliegue de competencias como explicar, generalizar y ser capaz de asimilar conocimiento y utilizarlo de manera creativa e innovadora; el papel de enseñante, resulta primordial. El desafío puede encontrarse en apoyar y armar una secuencia de actividades que permita

al alumno desarrollar, ampliar y profundizar los repertorios de comprensión, y por supuesto, aprender a *comprender* (2005, p.30).

El uso de los simuladores para la enseñanza al interior de las universidades va en aumento y las cátedras que más hacen uso de esta herramienta pedagógica corresponden al área de la medicina, odontología, administración, finanzas, ingeniería, etc. La Revista de Estudios en Contaduría, Administración e Informática (RECAI) justifica las razones para su uso cuando dice:

Con la utilización del simulador se pueden desarrollar diversas competencias como la concentración, capacidad de análisis e interpretación de la información, describir procedimientos para lograr objetivos, desarrollar la creatividad y estrategias de pensamiento, descubrir irregularidades mediante la experimentación, hacer inferencias, ensamblar datos aislados, hacer analogías, suponer conclusión requerida y aplicar los resultados a casos más complejos o nuevos contextos (2010, pp.103-104).

No obstante, la aplicación de los simuladores resultará limitada si no existe de por medio un proceso de evaluación. En ese sentido, Contreras, García y Ramírez manifiestan:

En el ámbito académico se han realizado estudios para conocer la efectividad de los simuladores. Cabrera (2003), por ejemplo, investigó el desarrollo de simuladores basados en casos y modelación dinámica para el sostenimiento de sistemas de calidad. Según el análisis de los resultados de los exámenes aplicados, tanto al grupo de control como al de experimentación, se concluyó que existían diferencias significativas en el aprendizaje entre los alumnos que usaron el simulador y los alumnos a quienes sólo se les aplicó el método del caso tradicional. El grupo con simulador mostró una mayor comprensión de la dinámica que daba origen a la problemática del caso, lo que se tradujo en respuestas más completas y precisas en el cuestionario de evaluación (2010, p.5).

Asimismo, en un artículo sobre simuladores, Brown et al. (2008) dicen:

Los beneficios obtenidos con la aplicación de simuladores en el curso de Dinámica de Sistemas se pueden ordenar según distintos aspectos.

Desde el punto de vista de los alumnos, los análisis muestran que el simulador representa un ingrediente diferencial en el programa de estudios, lo cual hace la materia más atractiva a la vez que logra cumplir con los objetivos educacionales planteados. Además,

incentiva a los alumnos a familiarizarse con una herramienta que está tomando cada vez más auge en la sociedad (los simuladores de negocios), preparándolos para un mundo laboral en el que las empresas utilizan regularmente estas herramientas.

En síntesis, resulta interesante valorar cómo el uso de las TIC, puede transformar el proceso de enseñanza a favor del aprendizaje de los estudiantes. En particular, se sostiene que el uso de los simuladores dentro de las aulas de la Universidad Católica de Cuenca Sede Azogues puede colaborar en la transmisión del conocimiento en forma interactiva, dejando de lado las clases magistrales y actitudes pasivas del estudiante, y promoviendo una inclusión más activa dentro del proceso. Así nació la pregunta: el uso de modelos de simulación en el proceso de enseñanza de la Administración Financiera en la Unidad Académica de Ciencias Administrativas y Empresariales (UACAE), ¿podría traer consigo impactos y cambios que favorezcan el proceso de enseñanza?

Por otra parte, ¿qué simuladores se utilizan? Existen varios simuladores y dependerá del campo y la profundidad con los que se quiera simular. A los fines de la enseñanza el método más utilizado es la simulación por computador ya que ésta permite crear una representación de un modelo abstracto de un determinado sistema, que es muy utilizado en modelos matemáticos tanto para el campo de las ciencias naturales como sociales.

Para dar respuesta a la pregunta planteada más arriba y abordar los objetivos de la presente tesis, se utilizará la simulación Monte Carlo del modelo financiero de @RISK, que está cargado con Excel, en versión para estudiantes con fines académicos. Dicho modelo incluye el riesgo, que es una variable propia del quehacer financiero dentro de las empresas.

2.6 Simulación de Monte Carlo

Sonia Martín López conceptúa a la simulación Monte Carlo como:

Una técnica que permite llevar a cabo la valoración de los proyectos de inversión considerando que una, o varias, de las variables que se utilizan para la determinación de los flujos netos de caja no son variables ciertas sino que pueden tomar varios valores, por

lo tanto, se trata de una técnica que se puede introducir el riesgo en la valoración de los proyectos de inversión.⁶

Los inicios del modelo de Monte Carlo datan del año 1.777 cuando Buffon intentaba determinar el número π a partir de ensayos con repetición, aunque el desarrollo del método como tal y como hoy se conoce empieza realmente con el uso de los primeros ordenadores en la construcción de las primeras bombas atómicas. Los científicos que utilizaron esta técnica por primera vez, le dieron el nombre de Monte Carlo por la ciudad turística de Mónaco. Desde su introducción durante la Segunda Guerra Mundial, la simulación Monte Carlo se ha utilizado para modelar diferentes sistemas físicos y conceptuales.

La simulación por el método Monte Carlo, es una técnica matemática computarizada que posibilita considerar el riesgo en los análisis cuantitativos y en la toma de decisiones. Su aplicación se realiza en una variedad de campos, especialmente la gestión de proyectos, las finanzas, investigación, energía, manufactura, transporte, petróleo, ingeniería, medio ambiente, etc.

Además, este tipo de simulación posibilita al responsable del manejo de dicha técnica disponer de una serie de resultados que permiten tomar las decisiones más pertinentes, así como la posibilidad de que éstas se produzcan; Ello dependerá de algunos factores como: medidas conservadoras o extremas que se adopten, así como, de las posibles consecuencias de nuevas decisiones intermedias que se vayan tomando.

Al respecto, Render et al. (2012, p.536) manifiestan:

La Simulación Monte Carlo es la experimentación sobre los elementos posibles (o probabilísticos) mediante el muestreo aleatorio. La técnica se compone de cinco pasos sencillos:

1. Establecer las distribuciones de probabilidad para las variables importantes de entrada
2. Elaborar una distribución de probabilidad acumulada para cada variable del paso 1
3. Establecer un intervalo de números aleatorios para cada variable
4. Generar números aleatorios

⁶ Tomado del sitio: <http://www.expansion.com/diccionario-economico/simulacion-de-monte-carlo.html>

5. Simular una serie de pruebas

La simulación Monte Carlo ofrece a la persona responsable de tomar las decisiones una serie de posibles resultados, así como la probabilidad de que se produzcan según las medidas adoptadas. Muestra las posibilidades extremas – los resultados de tomar la medida más arriesgada y la más conservadora – así como todas las posibles consecuencias de las decisiones intermedias.

Figura 7. El Modelo de simulación Monte Carlo

Modelo de Simulación Monte Carlo			
Variable y probabilidades de ocurrencia	Generación de números aleatorios	Número aleatorio y distribución	Variable aleatoria

Fuente: Cabeza y Torra (2007, p.51).

La figura explica las actividades del modelo de simulación de Monte Carlo, caracterizado por un muestreo sistemático de variables aleatorias (que puede tomar un conjunto de valores), y aquellas que se pretende estudiar su comportamiento (variables de salida). Asimismo, la segunda y tercera actividad se refiere a la generación de una secuencia de números aleatorios que son distribuidos, para luego al final seleccionar una o algunas de ellas y trabajar como si fueran variables que ofrecen la realidad.

CAPITULO 3

PERSPECTIVA METODOLOGICA Y TIPO DE ESTUDIO

3.1 Métodos y herramientas de recolección de datos

Es importante tener en claro que no existe un solo tipo de método de carácter universal para una enseñanza ideal. Su selección dependerá de las condiciones existentes para el aprendizaje, de las exigencias que se plantean y de las especialidades del contenido.

El paradigma que contribuirá a conseguir los objetivos que propone esta tesis, será el constructivista por propender a una enseñanza dinámica, participativa e interactiva del sujeto, posibilitando que el conocimiento sea una verdadera construcción operada por la persona que aprende y contribuya con el estudiante a que éste no sólo asimile conceptos científicos sino también conocimientos significativos para su vida profesional.

Para esta propuesta investigativa se aplicará la técnica de resolución de problemas, debido a las oportunidades que ofrece dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, tanto al profesor como al estudiante. Trabajar con un conjunto de ejercicios prácticos le brinda al profesor la ventaja de que su enseñanza se revierta en un aprendizaje significativo y trascendente, en la medida que quienes participan en la clase logran involucrarse y comprometerse, tanto en la discusión del problema como en el proceso grupal de reflexión. Al estudiante le permite elaborar soluciones válidas para las posibles situaciones de carácter complejo que se presenten en la realidad futura, viabilizando el desarrollo del pensamiento crítico, trabajo grupal, toma de decisiones, creatividad, etc.

El Instituto Monterrey, al referirse al “estudio de casos” (entendido como un conjunto de ejercicios prácticos), orientado a buscar el entrenamiento en la resolución de situaciones, en base a técnicas de simulación, puntualiza lo siguiente:

En este tipo de casos no sólo se pretende que los sujetos estudien el relato, analicen las variables que caracterizan el ambiente en que se desarrolla la situación, identifiquen los

problemas y propongan soluciones examinando imparcial y objetivamente los hechos y acontecimientos narrados, sino que específicamente se busca que los participantes se coloquen dentro de la situación, se involucren y participen activamente en el desarrollo del caso y tomen parte en la dramatización de la situación, representando el papel de los personajes que participan en el relato.⁷

Los ejercicios centrados en la simulación buscan específicamente que los participantes se coloquen dentro de la situación, que participen activamente y tomen parte de la dramatización de la situación. Los pasos establecidos se centran en tres momentos (Tabla 3):

Tabla 3. Pasos establecidos para la resolución de situaciones en base a simulación

Primer momento	Segundo momento	Tercer momento
Estudio de la situación	Selección de un problema conflicto o incidente objeto de estudio y propuesta de un ejercicio de representación de papeles.	Reflexión sobre el proceso, la resolución de la situación, los efectos de la toma de decisiones adoptada, la “actuación de los personajes representados” y sobre los temas teóricos implicados y que están en la base de toda la acción

Fuente: Instituto Tecnológico de Monterrey. Disponible en <http://sitios.itesm.mx/va/dide2/documentos/casos.PDF>

La recolección de la información primaria se hará utilizando distintas herramientas, incluyendo la observación, conjuntamente con la realización de entrevistas y encuestas. A continuación se detallan los instrumentos empleados.

3.1.1. Observación

Esta técnica de investigación cualitativa, permitirá contar con vivencias de primera mano para comprender y. Como característica de la observación, Bernal considera que la misma es “un proceso riguroso que permite conocer, de forma directa, el objeto de estudio para luego describir y analizar situaciones sobre la realidad estudiada” (2006, p.227).

Adicionalmente, Fernández expresa:

⁷ Tomado del artículo de estudio de casos de la Vicerrectoría Académica, Instituto Tecnológico y Estudios Superiores de Monterrey, México, página: https://www.google.com.ec/?gfe_rd=cr&ei=NcheVJv6B4W18AbsrYDQBA&gws_rd=ssl#q=resolucion+de+situaciones+con+simulaci%C3%B3n+del+instituto+tecnol%C3%B3gico+de+monterrey

La observación es una técnica que permite obtener información mediante el registro de las características o comportamientos de un colectivo de individuos o elementos sin establecer un proceso de comunicación, y por tanto sin la necesidad de colaboración por parte del colectivo analizado (2004, p. 84).

La técnica de observación aplicada en el presente estudio estará respaldada por guiones para intentar describir y sistematizar las interacciones, relaciones, procesos de enseñanza-aprendizaje y la construcción del conocimiento.

3.1.2. Entrevistas

Báez y Pérez de Tudela, cuando se refieren a la entrevista, manifiestan: “La finalidad de la entrevista está claramente definida: obtener información sobre un asunto predeterminado por el investigador” (2009, p.98).

Esta técnica contribuirá a obtener información sobre los criterios, puntos de vista y experiencias de los docentes y alumnos involucrados en los procesos de enseñanza, tanto tradicional como mediada por simulación, así como de quienes están a cargo del control y administración de los equipos tecnológicos, y de los laboratorios de la unidad académica y la universidad. De esta manera, se pretende conocer las diversas posturas que exhiben los actores en el proceso.

En tal sentido, se realizará un conjunto de entrevistas en profundidad, triangulándose los resultados con la información obtenida por medio de la observación y las encuestas.

3.1.3. Encuestas

Al referirse a las encuestas, Alvira destaca: “la encuesta presenta dos características básicas que la distingue del resto de métodos que capturan información: recoge información proporcionada verbalmente o por escrito por un informante mediante un cuestionario estructurado y utiliza muestras de la población objeto de estudio” (2011, p.6).

La aplicación de las encuestas se destinará, entre otras cosas, a recabar información académica sobre los estudiantes, consultando la frecuencia con que estos utilizan las

tecnologías de información y comunicación, la percepción del uso de simuladores dentro del aula, la calidad de los laboratorios de computo, etc. También se aplicará a los docentes, con el objeto de indagar la posibilidad de mejorar o actualizar el proceso de enseñanza y evaluación de los simuladores seleccionados para la asignatura de Administración Financiera.

Los datos que se recolecten, mediante ejercicios efectuados con y sin inclusión de simuladores, serán triangulados en el tiempo, espacio, y entre las personas; para obtener un mayor grado de confiabilidad y validez de la información y por tanto de los resultados de la investigación.

Para mayor seguridad y fiabilidad, se procederá a contrastar la información de aquellos aspectos relevados vía observación, con los correspondientes reactivos aplicados en las encuestas. También se realizarán estrategias de concienciación para aclarar o eliminar el riesgo de que las respuestas sean sesgadas.

Las encuestas tendrán reactivos cruzados de preguntas relevantes con el propósito de validar las respuestas y estarán dirigidas a conocer la percepción tanto del docente como de los alumnos sobre el uso de los simuladores en clase.

3.2 Población

La población bajo estudio es de carácter finito y está definida por todos los estudiantes del tercer año de Ingeniería Empresarial y Contabilidad que están cursando el período académico 2013-2014, en la Universidad Católica de Cuenca, Sede Azogues. La misma asciende a un total de cuarenta estudiantes.

Se trabajará con todo el universo, no aplicándose muestreo en virtud de que la cantidad de estudiantes es acotada y manejable. A los fines de la investigación, la población se dividirá en dos subconjuntos de igual número de alumnos. El primer grupo trabajará en la cátedra de Administración Financiera realizando una serie de ejercicios prácticos que requieren del uso de simuladores por ordenador. El segundo grupo realizará los mismos ejercicios, pero de la manera tradicional, con lápiz y papel. De este modo, se contará con un “grupo de control” que

resultará útil a la hora de evaluar el desempeño de una herramienta tecnológica como son los modelos de simulación.

3.3 Indicadores de logro

Para medir los resultados de la implementación de los simuladores dentro de la enseñanza de la cátedra de Administración Financiera, se llevarán a cabo las actividades evaluativas que se detallan a continuación, en base a los indicadores que se persigue obtener.

- a. *Institucional*. La actividad será descriptiva y se buscará identificar la estructura e interacciones tecnológicas y virtuales con que cuenta la universidad para la enseñanza de la Administración Financiera en particular y para todas las cátedras con que cuenta la Unidad Académica.
- b. *Pedagógico*. Mediante la observación, se distinguirán las prácticas educativas que utilizan los profesores de la Facultad de Ingeniería Empresarial de la UACAE, para la enseñanza de la Administración Financiera.
- c. *Aplicación*. Se comprobarán los logros cognitivos, psicomotrices, técnicos y actitudinales, resultados del aprendizaje conseguido mediante la inclusión de simuladores dentro del proceso de enseñanza de la Administración Financiera, frente al sistema de enseñanza tradicional.
- d. *Predicción*. Se plantearán las ventajas y limitaciones del uso de esta herramienta tecnológica, obteniéndose de este modo información importante para la consolidación o reorientación del proceso de enseñanza de la Administración Financiera.
- e. *Temas*. Los temas que se experimentarán con aplicación de simuladores son:
 - (i) índices financieros de liquidez, eficiencia, endeudamiento, rentabilidad;
 - (ii) métodos para evaluar proyectos de inversión como el Valor Actual Neto VAN, y la tasa interna de retorno TIR.

- f. *Tecnológico*. Representará la integración de las TIC en el proceso de enseñanza de la Administración Financiera, transformando su proceso, rompiendo las barreras del espacio, haciendo amigable la relación tecnología educación entre los agentes que intervienen dentro del proceso.

- g. *Entorno*. Nadie se encuentra trabajando solo, toda actividad que el hombre realiza afectará de alguna forma a quienes lo rodean. Por lo tanto, uno de los indicadores va dirigido a conocer algunas de las problemáticas que enfrentan quienes participan o son afectados por el proceso de enseñanza-aprendizaje, en particular los estudiantes, profesores, carreras, empresas, etc.

CAPITULO 4

DIAGNÓSTICO, DESCRIPCION Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1. Diseño del trabajo de campo

En la introducción y el planteo del problema que dio lugar al presente trabajo final, se advirtió sobre el método pedagógico utilizado para la enseñanza de la Administración Financiera en la Unidad Académica de Ciencias Administrativas y Empresariales (UACAE) de la Universidad Católica de Cuenca, Sede Azogues. Desde hace años, el mismo se basa en una enseñanza tradicional, tipo clase magistral, que incluye prácticas centradas en la resolución de ejercicios y cálculos simplificados, los cuales se realizan en lápiz y papel.

Esto sin dudas ha tenido una incidencia negativa en numerosos aspectos: rendimiento académico de los estudiantes, evaluación a los profesores, evaluación y acreditación de las carreras, e inclusión en la nueva matriz productiva. A partir de dicha constatación, se plantearon los siguientes interrogantes: ¿qué prácticas educativas concretas están utilizando los profesores de la Facultad de Ingeniería Empresarial de la UACAE?, ¿Con qué infraestructura y equipamiento tecnológico cuenta la Universidad en la Sede Azogues? Más específicamente, ¿puede la inclusión de modelos de simulación e integración de las TIC transformar el proceso de enseñanza de la Administración Financiera, posibilitando resultados diferentes a los arrojados por el sistema de enseñanza tradicional y generando valores colaborativos entre los actores involucrados?

Los anteriores interrogantes fueron abordados en esta investigación, con el objeto de conocer sus reales dimensiones y comprender los alcances del fenómeno estudiado. Para esto se planteó un diseño cuasi-experimental, que consistió en el entrenamiento de un grupo de alumnos para la resolución de distintos problemas prácticos, en temas de evaluación financiera de proyectos de inversión, mediados por simuladores.

La población bajo estudio estuvo constituida por 40 estudiantes que cursaron el año lectivo 2013-2014, asistiendo normalmente a las clases de Administración Financiera en la Unidad

Académica. Los alumnos fueron divididos en dos grupos de igual número de participantes, teniendo en cuenta los siguientes criterios en la distribución de los grupos: promedios altos, medios y bajos, equidad de género, e interés por participar en el proyecto. Uno de los conjuntos se identificó como el grupo de “control” y trabajó bajo la modalidad de enseñanza tradicional. El otro fue denominado grupo de “simulación”, y trabajó en forma individual y grupal con el simulador @RISK.

La parte conceptual y teórica de los ejercicios, se expuso por parte del profesor en un mismo momento, tanto a los grupos con y sin simulación. Los problemas prácticos fueron los mismos, pero estuvieron desarrollados para el grupo de control con datos estáticos, y para los otros, mediante un experimento mediado con simulador.

El contexto donde se desarrollaron las prácticas cumplió un rol fundamental. El grupo de control trabajó en su propia aula de clase, dotada de un proyector y calculadoras individuales. En tanto, el grupo que trabajó con simulación lo hizo en el laboratorio 103, utilizando sus máquinas portátiles *laptop* para las actividades complementarias de trabajos en casa. El simulador empleado fue un *software* con validez temporal y de carácter académico que se bajó de la *web* y fue instalado en las máquinas del laboratorio así como en las *laptop* de los estudiantes. Es importante destacar que no se adquirió la licencia definitiva del simulador por los costos que representaba.

Por otro lado, al conocer que el Profesor Titular de la cátedra de Administración Financiera no hace uso de las TIC ni de simuladores para la enseñanza de dicha asignatura, se tuvo que solicitar al Sr. Sub-Decano de la UACAE y al docente de la materia, la anuencia para asumir en forma personal y por tres semanas el rol de profesor de la asignatura.

La solicitud de autorización se fundamentó en la experiencia de quien escribe, adquirida luego de haber sido por varios años Profesor Titular de las cátedras de Administración Financiera, Análisis Financiero, Matemática Financiera; además de haber recibido cursos de capacitación en línea sobre análisis de riesgo y decisiones, ofrecidos por @RISK.

El Profesor Titular de la cátedra acompañó como observador el proceso, siendo testigo del trabajo que realizaron los dos grupos, y apreciando las ventajas, desventajas y diferencias que se fueron encontrando en los aprendizajes mediante la aplicación de simuladores.

La colaboración y participación de los estudiantes fue excelente, salvo dos estudiantes del grupo de control que no asistieron normalmente a las sesiones de trabajo debido a razones de salud y laborales. En el otro grupo, no se evidenciaron ausencias ni deserciones.

4.2 Diagnóstico: características de la enseñanza en la UACAE previo al experimento

Como primer paso en la investigación, se llevó a cabo un análisis diagnóstico para determinar la verdadera situación de la enseñanza en la cátedra de Administración Financiera, bajo la modalidad tradicional que se ha venido empleando. Se consideró a esto como un objetivo y un paso necesario, dado que sólo partiendo del conocimiento cabal de la situación presente, se puede llegar a comprender la magnitud de la contribución a la que da lugar la introducción de una práctica innovadora con TIC, como es el uso de simuladores.

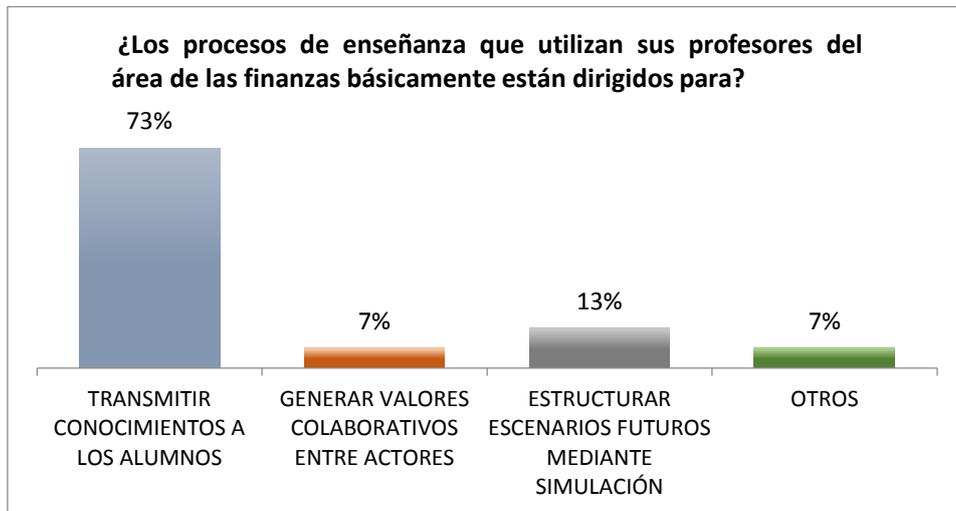
4.2.1. Prácticas educativas y modelo de enseñanza

Con el propósito de conocer las prácticas educativas y el modelo pedagógico que utilizan los profesores de la UACAE en la enseñanza de la Administración Financiera y/o asignaturas afines a ella, se diseñaron y aplicaron encuestas y entrevistas a estudiantes y profesores, complementando la recolección de dichos datos con una observación del aula. La muestra incluida en la realización de las encuestas es altamente representativa, ya que participaron de la misma 40

estudiantes de Administración Financiera, y 18 profesores (un 90% del total de docentes de la UACAE). A fin de que la información obtenida tuviera la validez, objetividad y confiabilidad necesarias, se procedió a cruzar las respuestas entre los participantes como una manera de validarlas.

Los resultados alcanzados, que toman en cuenta los criterios de estudiantes y profesores, se exponen abajo gráficamente. De acuerdo con la Figura 8, el 73% de los alumnos encuestados expresó que los profesores sólo les transmiten conocimientos. En el otro extremo, el 7% reconoció que la enseñanza de sus docentes está orientada a generar valores colaborativos entre los actores.

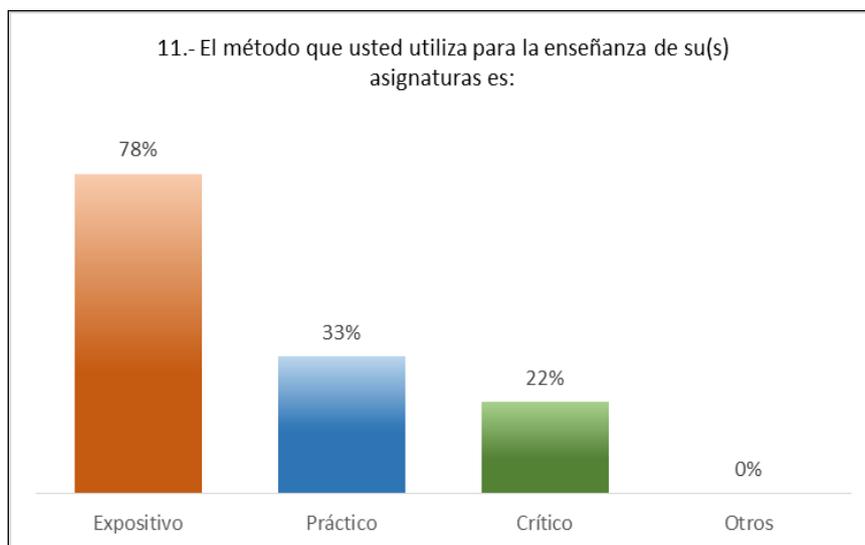
Figura 8. Opinión de los estudiantes sobre la enseñanza en el área de finanzas



Fuente: elaboración propia en base a datos de la encuesta a estudiantes.

En tanto, al consultar a los profesores sobre el método de enseñanza que utilizan cuando dictan sus clases, el 78% admitió que su enseñanza está caracterizada por ser expositiva y transmisora de conocimientos. Asimismo, un 33% reconoció ser práctico y un 22% crítico (Figura 9). Es importante señalar que, en el marco de las entrevistas, los profesores expresaron que no trabajan con un solo método pedagógico, sino que lo combinan con otros, dependiendo del tema del programa a desarrollar en el momento.

Figura 9. Respuesta de los profesores sobre el método de enseñanza empleado



Fuente: elaboración propia en base a datos de la encuesta a profesores de la UCAE.

Se infiere de los gráficos precedentes que la opinión vertida por los profesores y ratificada por los estudiantes, sobre el modelo pedagógico que se utiliza para la enseñanza de la Administración Financiera y materias afines, reconoce que la misma es esencialmente verbalista, pasiva y tradicionalista, enfocándose primordialmente en la transmisión de conocimientos. A pesar de que hoy se habla mucho de la era digital, del nuevo rol del profesor, de la globalización, etc.; estas realidades aún no se verifican en las prácticas de enseñanza-aprendizaje de la UCAE.

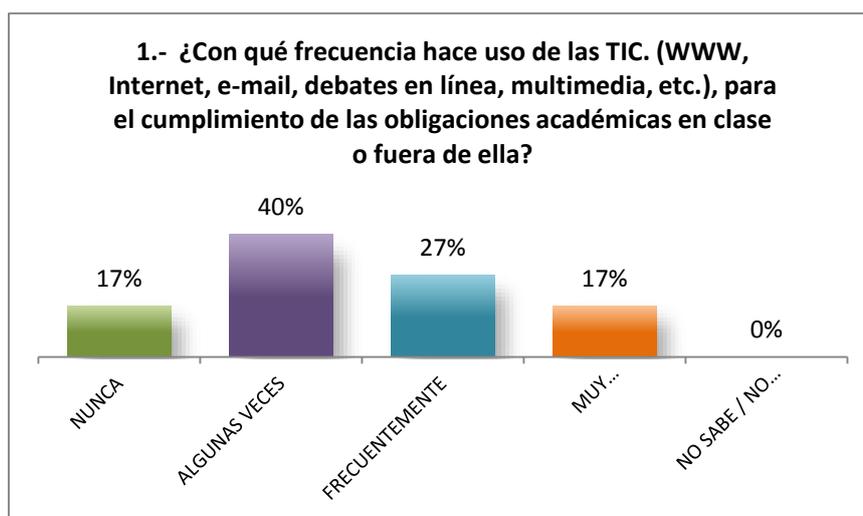
En cierta medida, el viejo pensamiento está arraigado en la cultura de la institución. Al respecto, vale la pena citar el testimonio de uno de los docentes, quien defendió la modalidad tradicional y justificó su forma de actuar en clases mencionando textualmente que: “...*el centro de la enseñanza es el maestro* y de su preparación dependerá el éxito de la formación académica de sus estudiantes” (énfasis añadido por el autor).

4.2.2. Uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje

Las tecnologías de la información y la comunicación han ocasionado en las diversas áreas del conocimiento una revolución cultural profunda, cambiando los esquemas y costumbres en nuestras vidas. Uno de esos cambios está en la educación. Por tal motivo, es necesario averiguar cuáles son las prácticas educativas que implementan los profesores en el aula, así como los hábitos de los estudiantes en el uso de medios tecnológicos para los procesos de aprendizaje. Con este fin, se indagó a profesores y estudiantes de la UCAE sobre la frecuencia con que usan las TIC en la enseñanza y el aprendizaje. También se les consultó sobre cuáles de las siguientes herramientas tecnológicas: internet, debate en línea, multimedia, entornos virtuales de enseñanza aprendizaje (EVEA), etc.; han sido de su preferencia.

Sobre el uso de las TIC para el cumplimiento de sus obligaciones académicas, los estudiantes de Administración Financiera (correspondientes a los dos grupos que se definieron para el experimento) respondieron así: un 17% lo hace en una forma muy frecuente, el 27% frecuente, el 40% lo utiliza sólo algunas veces y el 17% nunca lo hace (Figura 10).

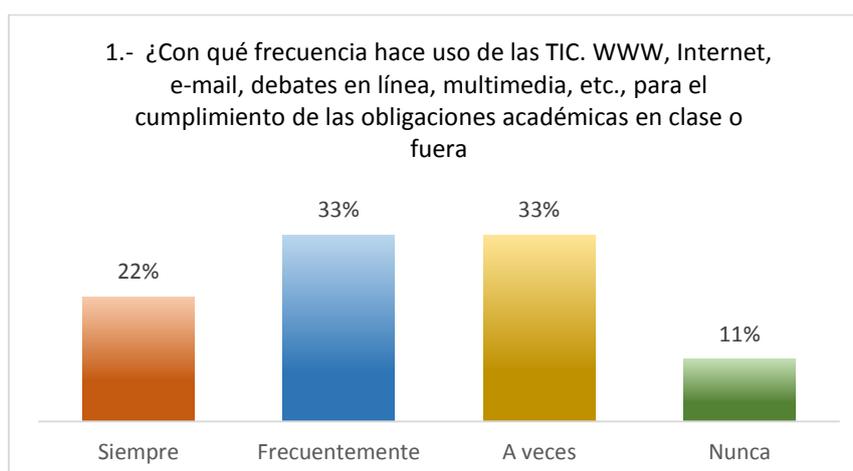
Figura 10. Uso de las TIC por parte de los alumnos



Fuente: elaboración propia en base a datos de la encuesta a estudiantes.

En igual sentido, se consultó a los profesores de la UACAE sobre la frecuencia de uso de TIC para cumplir con sus obligaciones académicas, encontrando como respuesta los datos ilustrados en la Figura 11. El 22% de los profesores declaró que siempre utiliza TIC en la enseñanza; en tanto que un 33% lo hace en forma frecuente y otro porcentaje similar a veces, mientras que el 11% de los catedráticos expresaron que nunca las utilizan. Agrupando los datos, un 55% de los profesores reconocieron hacer un uso considerable de las TIC, mientras que un 44% manifestó emplearlas poco o nada.

Figura 11. Uso de las TIC por parte de los docentes

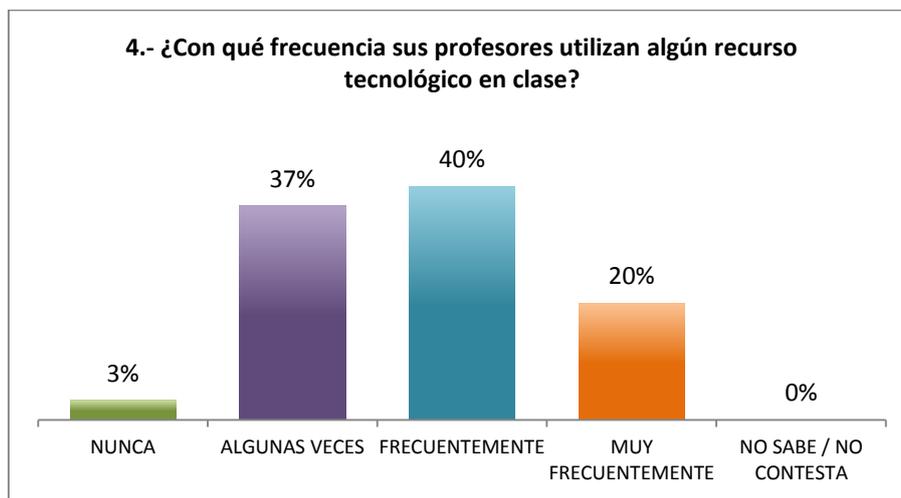


Fuente: elaboración propia en base a datos de la encuesta a profesores de la UACAE.

Para validar las respuestas de los profesores sobre el uso de las TIC, se volvió a preguntar a los estudiantes sobre la periodicidad con la cual sus maestros utilizan estas tecnologías dentro

del proceso de enseñanza-aprendizaje. Los alumnos respondieron que la mayoría de los profesores usan las herramientas tecnológicas en forma muy frecuente y frecuente; el 37% dijo que sus profesores no siempre las utilizan, y un 3% afirmó que nunca lo hacen. Las respuestas se resumen en la Figura 12.

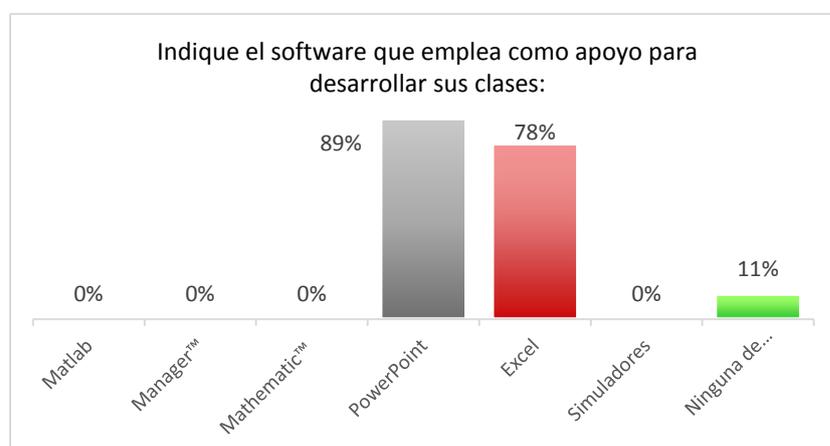
Figura 12. Uso de las TIC en la enseñanza, según la visión de los alumnos



Fuente: elaboración propia en base a datos de la encuesta a estudiantes.

Para conocer algo más sobre los niveles de inserción de las TIC en las prácticas y actividades pedagógicas del docente, se consultó a los profesores de la UCAE sobre el grado de preferencia por algún *software* educativo existente en el mercado y que pudieran estar utilizando en sus labores de enseñanza. Como se muestra en la Figura 13, el 89% de los profesores respondió que emplea *PowerPoint* y el 78% que usa *Excel*. Ninguno utiliza *software* de simulación, *Matlab*, u otros programas más avanzados.

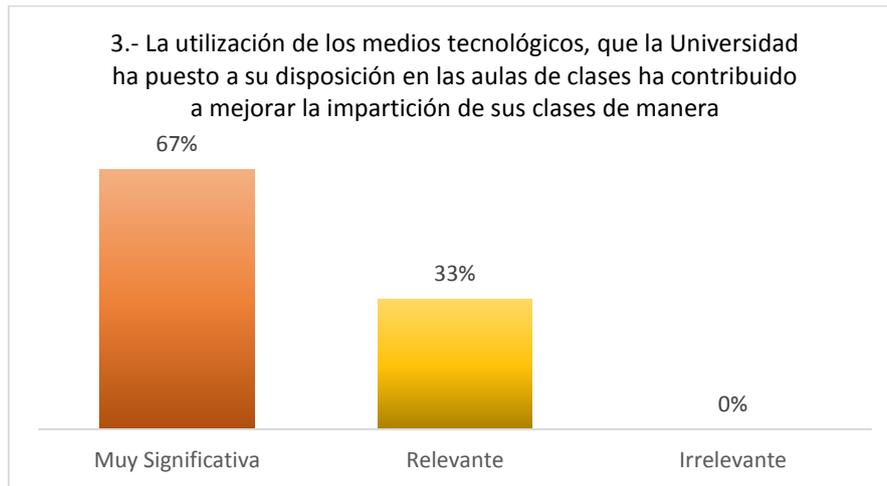
Figura 13. Uso de software para la enseñanza



Fuente: elaboración propia en base a datos de la encuesta a profesores de la UCAE.

De la misma forma, se consultó a los profesores sus opiniones sobre la contribución de los recursos tecnológicos con que cuenta la universidad para mejorar la enseñanza (Figura 14). Las respuestas se distribuyen entre aquellos que piensan que el aporte de los medios tecnológicos disponibles es muy significativo (67%) y aquellos que lo consideran simplemente como relevante (33%). Ninguno lo consideró irrelevante.

Figura 14. Opinión sobre la contribución de los recursos tecnológicos



Fuente: elaboración propia en base a datos de la encuesta a profesores de la UACAE.

Los datos y gráficos anteriores revelan, de manera notoria, que los indicadores que miden la inserción de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje por parte de los estudiantes y profesores de la UACAE, no es para nada alentador.

Dos aspectos son dignos de destacarse. El primero es que, si el 44% de los docentes expresa que utilizan las TIC para la enseñanza sólo a veces, o nunca, mal se podría pensar que los estudiantes utilicen las TIC dentro del proceso. En efecto, un 57% de los alumnos admitió no usar nunca las TIC, o usarlas sólo a veces.

El segundo aspecto es la fuerte preferencia manifestada por los docentes por acompañar sus labores académicas de *Power Point*, básicamente como un soporte en forma de presentaciones para sus exposiciones sobre diversos temas previamente elaborados. De acuerdo con la observación realizada, los docentes manejan el *Power Point* como recurso únicamente para la lectura de textos y presentaciones de gráficos; en tanto que emplean el *Excel* para las asignaturas que tienen relación con los métodos cuantitativos.

El uso preferente del *PowerPoint* y del *Excel* en la enseñanza deja de lado el empleo de una gran cantidad de recursos disponibles en el mercado y que son producidos por personas o instituciones académicas o comerciales. La escasa o nula incorporación de dichas herramientas se convierte en un problema para la reflexión y un desafío para la Unidad Académica, que está obligada a renovarse y a cambiar su sistema de enseñanza, para hacer frente de la mejor manera posible a las nuevas necesidades formativas, empresariales, profesionales y sociales; incrementando las capacidades tanto de los docentes como de los estudiantes, a fin de que puedan realizar aportes en las diversas esferas del conocimiento.

En este sentido, como resultado de las encuestas y entrevistas realizadas, se observa una sincera preocupación entre los actores de la UACAE por la falta de inclusión de procesos innovadores en la formación de los nuevos profesionales. Esto se da en un contexto social y económico del país donde, ahora más que nunca, la flexibilidad y la adquisición de competencias tecnológicas en los futuros ingenieros empresariales, contadores y auditores; son altamente valoradas.

4.2.3. Infraestructura tecnológica

La situación de la infraestructura en la UACAE abarca principalmente dos áreas: el equipamiento y el uso del laboratorio.

La Universidad Católica de Cuenca sede Azogues, cuenta con varios laboratorios informáticos, siendo el 103 el asignado a la Unidad Académica de Ciencias Administrativas y Empresariales para que sus profesores y alumnos puedan hacer uso los días martes y jueves.

Mediante una observación directa se pudo comprobar que el laboratorio se encuentra en perfecto estado de funcionamiento, con las comodidades necesarias para los estudiantes. El mismo cuenta con el espacio físico suficiente, contabilizándose la existencia de 18 máquinas que demuestran ser nuevas, un proyector de multimedia y los parlantes para el audio respectivo, un gabinete de comunicaciones *RED*, *SWITCH* programable, *internet* con conexiones de fibra óptica, cámara de vigilancia, etc.

En una entrevista mantenida con el responsable del laboratorio, se verificaron los documentos respectivos de cada máquina cuyas características son las siguientes:

- *Procesador Intel CORE I5*
- *Memoria 4 en RAM*
- *Disco duro de 500 GB*
- *Lector/Grabador DVD*
- *Monitor 18.5*

Cada equipo cuenta con:

- Sistema operativo *Windows 8.1 PRO*
- paquete *Office 2013*
- antivirus *ESET-ENDPOINT 32.*

El proveedor de internet para toda la universidad es TELCONET bajo convenio con *CEDIA* (depositario institucional de todas las universidades del Ecuador). La conexión del proveedor llega mediante fibra óptica, y para cada estación de trabajo se cuenta con cable *UTP* categoría 6A. La velocidad de navegación es de 150 MB, la cual se segmenta de acuerdo a las necesidades de cada área. El laboratorio al que nos referimos (laboratorio 103), tiene 5 MB de recepción y 3.5 MB de transferencia.

Los registros con que cuenta el administrador del laboratorio revelan que, del 100% del tiempo disponible para el uso del laboratorio por parte de los profesores de la Unidad Académica de Ciencias Administrativas y Empresariales, sólo el 55% ha sido utilizado. En otras palabras, el equipamiento se encuentra sub-utilizado, siendo las áreas disciplinares que dieron uso al laboratorio la de contabilidad, estadística y presupuestos.

Al dialogar con los profesores de todas las áreas a excepción de las finanzas, indagando sobre las razones por las cuáles no utilizan el laboratorio para reforzar la enseñanza y optimizar el aprovechamiento del equipo tecnológico con que cuenta la Unidad Académica, sus respuestas fueron las siguientes:

- Sus asignaturas son de carácter teórico y no requieren de herramientas tecnológicas.
- Todos los estudiantes poseen una *laptop* y trabajan con ellas directamente en clases, no siendo necesario recurrir al equipamiento de la institución.
- El número de estudiantes es mayor al número de máquinas que dispone el laboratorio asignado a la Unidad Académica de Ciencias Administrativas y Empresariales.

- No se requiere del laboratorio ya que las aulas cuentan con el proyector de multimedia.
- Por último, un 30% indicó que sí utiliza el laboratorio, pero sólo en forma esporádica.

Del mismo modo, en una conversación con los profesores del área de finanzas, se indagó sobre los hábitos y apropiación del uso del laboratorio informático. El 25% afirmó que utiliza y frecuenta el laboratorio, mientras que otro grupo de docentes manifestó que no lo hace por diversas razones. Entre ellas, algunos profesores alegaron no tener destrezas en el manejo de *software* o programas financieros. Otros expresaron que sustituyen el trabajo en el laboratorio con actividades en la pizarra, usando el Excel y la calculadora.

Además, varios profesores adujeron que cuando quisieron utilizar el laboratorio informático no lo pudieron hacer, debido a que en esas horas el mismo se encontraba ocupado por estudiantes de otras carreras, o en proceso de mantenimiento de las máquinas. Incluso alguien manifestó no haberse encontrado con el administrador del laboratorio.

4.3 Desarrollo del experimento

4.3.1. Planificación del experimento y presentación de la hoja de ruta

En base a un *software* específico y el acompañamiento de un computador, se propuso un conjunto de ejercicios propios de los temas que maneja la Administración Financiera. La planificación correspondiente al experimento se realizó a través de una *hoja de ruta*, que es un documento que indica en forma secuencial lo que se va hacer, cómo se va a realizar y el sistema de verificación de los resultados del aprendizaje.

La hoja de ruta incluyó seis componentes: i) datos generales, ii) matriz de planificación didáctica, iii) resultado del aprendizaje, iv) estrategias metodológicas, v) recursos didácticos, y vi) evaluación de los resultados. Los tres primeros componentes se presentan a continuación, en las Tablas 4, 5 y 6. Éstas se explican por sí mismas, por lo que no se considera necesario añadir comentarios adicionales.

Tabla 4. Hoja de ruta – componente i) datos generales

Denominación de la asignatura:	Administración Financiera. IEAAF3 – 6,0C
Eje de formación:	Básica
Número de créditos:	1.5
Número de horas semanales:	4
Año Académico:	2013 – 2014
Profesor:	Ramiro Carangui Cárdenas
Unidad Académica:	Ciencias Administrativas y Empresariales
Curso:	Tercero
Modalidad:	Presencial

Fuente: elaboración propia.

Tabla 5. Hoja de ruta – componente ii) matriz de planificación didáctica

Objetivo	Contenidos	Carga horaria
Evaluar proyectos de inversión mediante el uso de un simulador, que permita ubicar a los estudiantes en una vivencia real, frente a una diversidad de escenarios, a fin de: simular situaciones de riesgo, medir su incidencia, y establecer su viabilidad financiera	<i>Evaluación financiera de proyectos de inversión</i>	<i>Total de horas: 24 hs.</i>
	1. Formulación del flujo de caja	Distribución en clases teóricas (T) y prácticas (P):
	2. Criterios y métodos de evaluación	(T) (P)
	3. Toma de decisiones y técnica de simulación	1 2
	4. Análisis de sensibilidad	1 2
	5. Actividades aplicativas	1 3
	6. Autoevaluación	1 4
	0 7	
	0 2	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 6. Hoja de ruta – componente iii) resultado del aprendizaje

Tarea asignada	Resultados o logros del aprendizaje esperados
<p><i>El estudiante debe:</i></p> <p>Evaluar proyectos de inversión correspondientes a una situación real, frente a una diversidad de escenarios. Para ello se solicita: formular flujos de caja, simular situaciones de riesgo, medir su incidencia, y establecer su factibilidad financiera en forma razonada.</p>	<p><i>Competencias que obtendrá el alumno al finalizar el experimento:</i></p> <p>Construir flujos de efectivo neto, analizar sus resultados, obtener destrezas en la aplicación de recursos tecnológicos, simular escenarios diversos y determinar la viabilidad financiera de un proyecto de inversión, argumentar los resultados respetando la opinión ajena, contribuir a la eficiencia académica.</p>

Fuente: elaboración propia.

El componente iv), correspondiente a las estrategias metodológicas, describe el modo en que se llevó a cabo el ejercicio propuesto. En las clases teóricas, se utilizó la lógica inductiva con la participación activa del profesor y del estudiante en preguntas y respuestas, haciendo uso de medios audiovisuales, así como investigación en la biblioteca física y virtual. Para la aplicación del caso práctico, se empleó la lógica deductiva y el uso del simulador @RISK, desarrollándose el experimento en el laboratorio informático 103 asignado para la Unidad Académica.

La realización del ejercicio involucró los siguientes pasos:

- Se capacitó a los estudiantes de los dos grupos en el empleo de la hoja de cálculo Excel. A su vez, se instruyó al grupo con simulación sobre introducción al manejo del *software* @RISK.
- Se presentaron ejercicios de proyectos de inversión tomados de propuestas de inversión de empresas o negocios, para ser aplicados en la pizarra del aula o en el simulador @RISK dependiendo del grupo (sin o con simulación), bajo la dirección del profesor, quien brindó indicaciones y sugerencias en forma oportuna.
- Se aplicaron controles individuales y grupales, antes y durante el desarrollo de la aplicación. El objetivo fue el de realizar un seguimiento evolutivo del proceso, promover y motivar la comunicación, el trabajo en equipo, el pensamiento crítico, la argumentación y la justificación de las ideas.
- Se desarrollaron actividades complementarias al trabajo en el aula o laboratorio, donde además de trabajar las habilidades anteriormente mencionadas se promovió la investigación interdisciplinaria.
- Se realizaron evaluaciones mediante la toma de lecciones al final de cada clase y una prueba final al concluir con el experimento.
- Los trabajos individuales y grupales fueron presentados el día y hora acordados.

El componente v) de la hoja de ruta está dado por los recursos didácticos, que en el caso de la asignatura Administración Financiera, incluyen los siguientes elementos:

- Laboratorio informático, con un computador por estudiante
- Simulador financiero
- Equipo de multimedia para proyección

- Calculadoras
- Bibliografía
- Bibliotecas virtuales

Finalmente, el componente vi) evaluación de los resultados, planteó una evaluación en tres momentos plenamente definidos: al inicio del experimento, durante el proceso, y al final del experimento. Los instrumentos y técnicas de evaluación se elaboraron en base a los criterios e indicadores del área de finanzas de la Unidad Académica (Tabla 7).

Tabla 7. Hoja de ruta – componente vi) evaluación de los resultados

Contenido	Resultado del aprendizaje	Técnica e instrumentos	Valoración
<p><i>Evaluación financiera de proyectos de inversión</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Formulación del flujo de caja 2. Criterios y métodos de evaluación 3. Toma de decisiones y técnica de simulación. 4. Análisis de sensibilidad 5. Actividades aplicativas 6. Autoevaluación 	<p><i>Evalúa</i></p> <p>Los procesos de la enseñanza - aprendizaje, y la apropiación de las destrezas tecnológicas propias de la simulación.</p>	<p><i>Lección escrita</i></p> <p><i>Prueba:</i> Guía de actividades por realizar</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Asistencia a las sesiones de clases y aplicaciones • Lecciones escritas • Participación activa en las actividades aplicativas • Examen

Fuente: elaboración propia.

4.3.2 Descripción del simulador

En el mercado existe una gran variedad de simuladores, incluyendo muchos que se ofrecen en línea y son de carácter temporal y gratuito. La selección y adquisición de un *software* de simulación dependerá de algunos factores como los siguientes: el área disciplinar para la cual se quiere simular, la profundidad con la que se quiere simular un caso, y finalmente el costo de la licencia.

En las materias del área que enseñan conceptos de riesgo se utilizan simuladores como Cristal Ball y @Risk. Para el caso de simulaciones de negocios, algunos programas recomendables son el Witness®, @RISK o Palisade, Decisión Tools y para el caso de simulación dinámica, el simulador Vensim. En el caso de las ciencias de la producción y en particular para el análisis de la producción, se emplea el simulador SIMUL8®.

Para cumplir con el objetivo de la presente investigación, que se orienta a incorporar modelos de simulación dinámica en el proceso de enseñanza de la Administración Financiera así como materias afines; se decidió aplicar el simulador Monte Carlo para la toma de decisiones, correspondiente al modelo financiero de @RISK, que está cargado con Excel, en versión *demo* para varios días y con fines académicos. Dicho modelo incluye el riesgo propio del quehacer financiero dentro de las empresas.

4.4 Desarrollo del caso

Como primer paso, se formuló el problema con datos de una empresa del entorno, caso que fue desarrollado por los grupos de estudiantes denominados de control (sin simulación) y el grupo experimental (con simulación). Para el primero se aplicó el método de enseñanza tradicional y para el segundo grupo se resolvió el caso mediante el uso del simulador.

En las siguientes páginas se explica el desarrollo del experimento y las experiencias adquiridas durante la enseñanza, para posteriormente y al final analizar por separado las fortalezas, debilidades y diferencias obtenidas en el experimento entre los dos grupos.

4.4.1. El caso de estudio

El caso de estudio con el que se trabajó es el de una empresa que comercializa carteras de cuero para damas. En este ejemplo, un grupo de inversionistas cuenta con un modelo financiero que contiene datos de entrada o iniciales según lo indica la Tabla 8.

Tabla 8. Datos iniciales para el caso analizado

PROPUESTA Y RESULTADOS		ESCENARIOS		
Datos	Esperado	Bajo	Medio	Alto
Volúmen de ventas en unidades	25.000	22.500	25.000	27.500
Precio Unitario	\$ 68	\$ 61,2	\$ 68	\$ 74,8
Costo unitario	\$ 32	\$ 28,8	\$ 32	\$ 35,2
Costo Fijo	\$ 470.000			
Valor residual	\$ 180.000			
Inversión	\$ 1.700.000			
Tasa de descuento	12,00%			
Crecimiento en ventas	3,50%			

Fuente: elaboración propia.

La información se caracterizó por tener variables independientes sobre las cuáles se debía trabajar y medir sus efectos en las variables dependientes, lo que lleva a disminuir el riesgo e incertidumbre en la toma de decisiones financieras.

Además, para el caso se agregaron valores aleatorios que modificaban en más o en menos las variables independientes y no históricas de los niveles de venta, precio unitario y costo unitario inicialmente declarados, estableciéndose tres tipos de escenario: medio, pesimista (bajo) y optimista (alto).

El propósito del desarrollo del caso se centró en observar, evidenciar, medir y diferenciar los logros que alcanzaron los estudiantes luego de que se aplicaron diferentes modelos pedagógicos de enseñanza para al final, evaluar la viabilidad financiera del proyecto. Para conseguir lo señalado, los grupos desarrollaron las siguientes actividades:

- Determinar el flujo de efectivo neto.
- Validar el Proyecto de Inversión, a través del Valor Actual Neto (VAN), y la Tasa Interna de Retorno (TIR).
- Analizar sus resultados.
- Argumentar las razones por las cuales el proyecto es, o no es viable.
- ¿Con qué probabilidad de ocurrencia se puede tener esos escenarios?
- ¿Qué pasaría si una o unas de las variables independientes cambian sus valores?

Con respecto a la metodología de trabajo, el grupo de control se abocó a la solución del problema en el aula de clase, en tanto que el grupo con simulación lo hizo en el laboratorio informático. Para la evaluación de los aprendizajes producto del sistema pedagógico utilizado se consideró la asistencia de los estudiantes a las sesiones planificadas. La parte teórica conceptual se valoró en base a los aportes y participación de los alumnos, mientras que la parte práctica implicó evaluaciones referidas a los diversos ejemplos y un examen en base al estudio del caso.

4.4.2. Desarrollo y resultados logrados por el grupo de control

La primera actividad estuvo referida a la determinación del flujo de efectivo. Utilizando la hoja de Excel, este grupo de estudiantes determinó el flujo de efectivo neto para un horizonte

de diez años (ver Anexo 1). Así, el 82% de los alumnos calculó con exactitud y en el tiempo establecido el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR). Al resto de los estudiantes se les dio un mayor espacio de tiempo para que cumplan con lo solicitado. Los valores o variables de salida que obtuvieron se muestran en la Tabla 9.

Tabla 9. Variables de salida, nivel medio, para el grupo de control

Indicadores de evaluación	
VAN	\$ 1.481.673
DECISIÓN	INVERTIR
TIR	28,24%

Fuente: elaboración propia.

Posteriormente a la obtención de los valores, los estudiantes formaron grupos de cuatro personas, realizando debates para analizar los resultados y proporcionar sugerencias para la toma de decisiones respecto de la inversión. En síntesis, coincidieron en opinar que el proyecto es financieramente viable por tener un Valor Actual Neto de \$1.481,673 y una Tasa Interna de Retorno del 28,24%. La recomendación final fue que el proyecto debía implementarse.

Como complemento de dicho primer análisis y con el fin de examinar el interrogante acerca de qué pasaría si una o más de las variables independientes cambiaran sus valores, los estudiantes trabajaron en nuevos flujos de efectivo neto (ver Anexos 2 y 3), obteniendo los valores de las Tablas 10 y 11 que corresponden a los escenarios de niveles bajo y alto.

Tabla 10. Variables de salida, nivel bajo, para el grupo de control

Indicadores de evaluación	
VAN	\$ 383.602
DECISIÓN	INVERTIR
TIR	16,49%

Fuente: elaboración propia.

Tabla 11. Variables de salida, nivel alto, para el grupo de control

Indicadores de evaluación	
VAN	\$ 2.695.331
DECISIÓN	INVERTIR
TIR	40,24%

Fuente: elaboración propia.

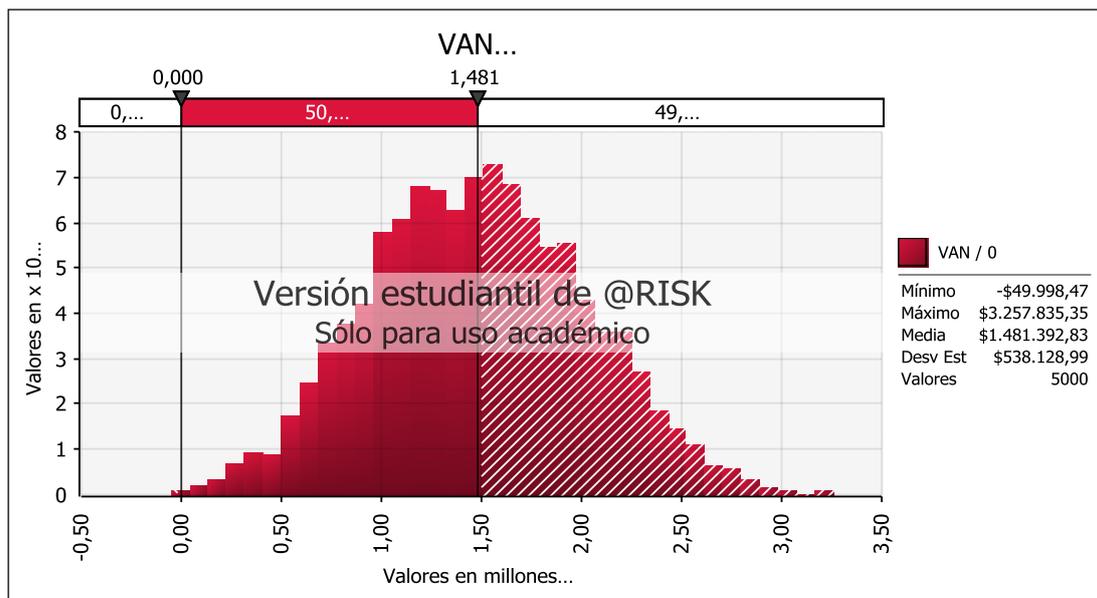
En conclusión, los estudiantes del grupo denominado de control plantearon varios criterios, de los cuales se recuperan los que tuvieron un mayor peso. Ellos son:

- Financieramente los tres escenarios del proyecto son viables.
- Los datos con los que se cuentan son de carácter estático y sirve para una sola realidad o escenario.
- No existe un porcentaje que garantice aproximarse a los resultados obtenidos.
- Con cada escenario bajo, medio o alto, se debe trabajar en forma independiente y sus resultados pueden únicamente ser comparados a simple vista.
- No se puede comprobar en conjunto y en forma simultánea “que pasaría si” los valores de los tres escenarios se mezclan en un mismo tiempo.

4.4.3. Desarrollo y resultados logrados por el grupo experimental

Al igual que con el grupo anterior y con el fin de cumplir el primer punto de la consigna, el grupo denominado “con simulación” trabajó en la formulación del flujo de caja neto, lo que permitió establecer el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR). Dichos valores fueron analizados y debatidos, alcanzándose diversas conclusiones. El hallazgo unánime fue que, con un VAN de \$1.481.763 y una TIR del 28,24% el proyecto resulta financieramente viable (ver Anexo 1).

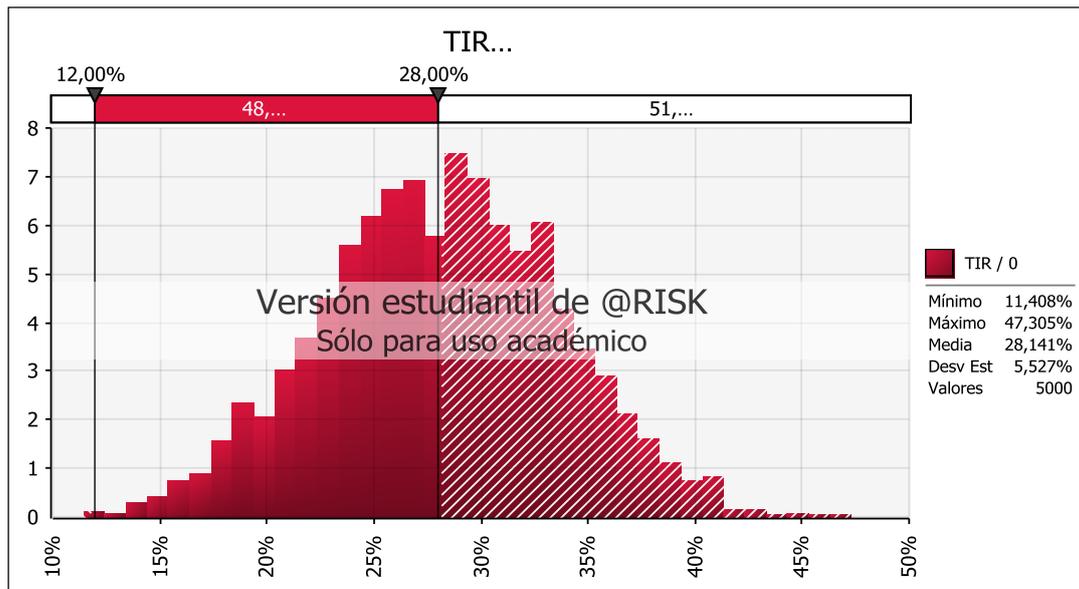
Figura 15. Valor Actual Neto con datos estáticos



Fuente: elaboración propia.

Por medio de la utilización del simulador @RISK, los estudiantes trabajaron en el problema, llegando a obtener gráficos como los ilustrados en las Figuras 15 y 16. Con respecto a la primera, los alumnos la interpretaron en el siguiente sentido: el riesgo de que el proyecto arroje un VAN negativo es 0, y de que sea mayor a 0 hasta el valor encontrado (1.481) es del 50,3%. Como conclusión expresaron que el proyecto resultaba más que factible.

Figura 16. Tasa Interna de Retorno con datos estáticos



Fuente: elaboración propia.

Asimismo, mediante la Figura 16 verificaron que la media aritmética de la TIR equivale al 28,141% y que ese punto dentro de la gráfica se halla en el centro de la misma. Por lo tanto, las posibilidades de obtener una TIR mayor a la tasa de descuento del proyecto (12%) hasta la tasa encontrada (28%), es del 48,7%.

Tal como se presentaba el caso de estudio, los estudiantes opinaron que las condiciones para realizar la inversión eran muy optimistas. Sin embargo, con el propósito de medir su fortaleza financiera y el riesgo de que no se cumpla con lo proyectado, los alumnos corrieron la simulación luego del cumplimiento de las siguientes etapas:

- Creación del perfil de entrada;
- Creación de supuestos de entrada con las variables independientes: volumen de ventas, precio unitario y costo unitario; y,
- Establecimiento de los pronósticos o supuestos de salida.

El objetivo del ejercicio consistía en conocer lo que pasaría con el proyecto si, en lugar de las ventas estimadas en 25.000 unidades, éstas descendieran a 22.500 o se incrementaran a 27.500 unidades. Adicionalmente, se buscó establecer qué ocurriría si los precios de venta proyectados en \$68 se redujeran a \$61,20 por motivos de competencia o de mercado o bien se incrementaran a \$74,80. Similar énfasis se aplicó a la situación del costo unitario, que de un monto original de \$32 podría bajar a \$28,80 o subir a \$35,20 por unidad.

En otras palabras, el interés se centró en observar la probabilidad de cumplimiento del VAN y la TIR ya establecidos, frente a la existencia de nuevos escenarios probabilísticos. Los estudiantes reconocieron la necesidad de pasar de un escenario determinístico (con valores estáticos) a un escenario bajo incertidumbre con las variables que condicionan el proyecto. Con los tres escenarios definidos: volumen de ventas, precios y costos unitarios, el grupo con simulación le dio una mayor robustez al proyecto y buscó la probabilidad de ocurrencia de que el VAN continúe siendo positivo, y la TIR mayor a 0.

Luego, los estudiantes de este grupo procedieron a simular las variables aleatorias con el programa @RISK para 5.000 pruebas. Es decir, para cada variable generaron 5.000 nuevos valores y por tanto obtuvieron 5.000 nuevos resultados para el VAN, los cuales se registran a medida que se va simulando. Sin dudas, a medida que aumenta el número de pruebas para distintos valores de las variables, mayor confiabilidad se tendrá en los datos encontrados.

A continuación, los estudiantes crearon el perfil de entrada estableciendo las variables que iban a cambiar, a fin de observar el comportamiento que tendrían dichas variables en cuanto a su distribución. Seguidamente establecieron los supuestos de entrada, optando por la distribución triangular en vista que los parámetros de este tipo de distribución de supuestos de entrada son: bajo, más probable y máximo. Por último, antes de aplicar la simulación establecieron los pronósticos o supuestos de salida; es decir, definieron las variables a las cuales se buscaba hacer el seguimiento del comportamiento o probabilidad de ocurrencia y que en este caso eran el VAN y la TIR. En suma, los alumnos intentaron conocer estadísticamente la robustez de esos datos, indagando acerca de la posibilidad de que el VAN fuera siempre positivo y la TIR mayor a cero.

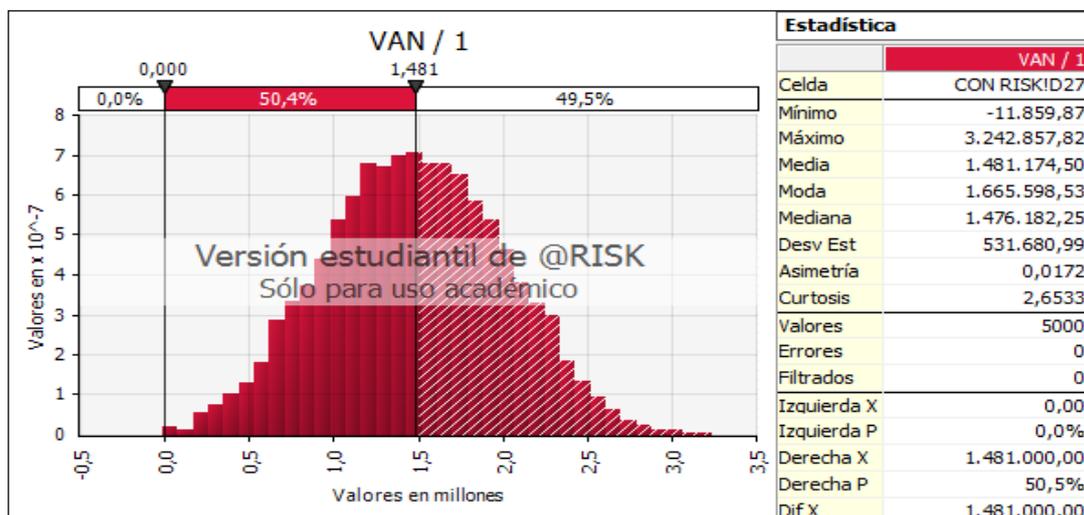
De este modo, el grupo corrió la simulación encontrando las estadísticas necesarias para conocer las probabilidades de ocurrencia. Como producto de ello obtuvieron los valores para el VAN y la TIR que se detallan en la Tabla 12 y la Figura 17.

Tabla 12. Variables de salida, nivel alto

Indicadores de Evaluación	
VAN	\$ 1.802.747
DECISIÓN	INVERTIR
TIR	31,49%

Fuente: elaboración propia.

Figura 17. Valor Actual Neto simulado, con valores aleatorios



Fuente: elaboración propia.

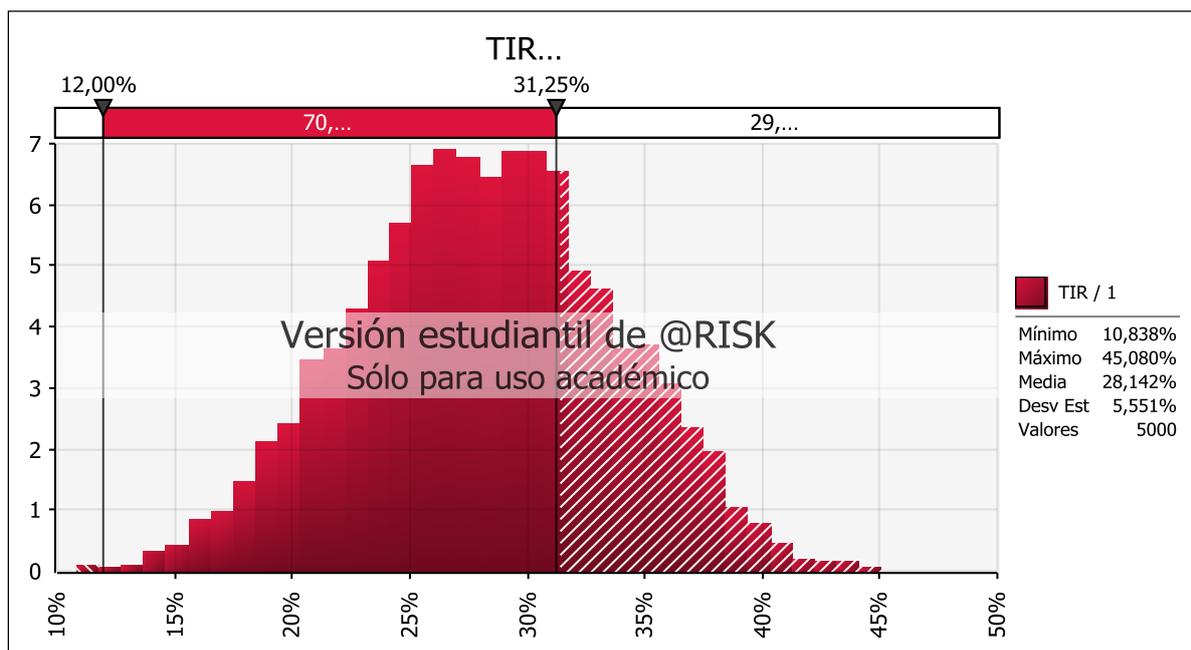
Al aplicar el simulador @RISK con los tres escenarios propuestos, los alumnos determinaron el nuevo VAN que ascendió a \$1.802.747 (ver Anexo 4), el cual fue mayor al VAN del primer escenario denominado medio y que ascendía a \$1.481.673. En consecuencia, los estudiantes demostraron que con los primeros datos el proyecto estuvo subestimado en \$38.705, por lo que la nueva perspectiva era mejor a la anterior.

Con la simulación, los estudiantes lograron obtener un *espectro* o abanico de posibilidades donde se evidenciaron los diversos valores que iba tomando el VAN hasta lograr un Valor Actual Neto de \$1.802.747. Luego, mediante el análisis gráfico superpusieron los primeros valores obtenidos al inicio del proyecto, moviendo el dial de la gráfica hasta el punto 0 y el segundo dial hasta el punto \$1.481 que es el valor del primer VAN, cuyos datos se ilustraron más arriba en la Figura 17.

Los estudiantes interpretaron los resultados de la siguiente manera. Existía el 50,4% de posibilidades de contar con un VAN positivo y llegar al valor que arrojaba inicialmente el proyecto de \$1.481.673; lo cual implicaba el 49,5% de posibilidades de ganar más allá de este último monto. En resumen, el proyecto seguía siendo muy bueno y el riesgo de perder ingresos era mínimo.

Con respecto a la TIR que es otro indicador que se utiliza para evaluar los proyectos de inversión, los alumnos destacaron el hecho de haber obtenido una mejor tasa de retorno con la simulación. En efecto, simulando los valores de los tres escenarios para 5.000 posibilidades, la TIR alcanzó un 31,25%, porcentaje que cumplía con el requisito de ser positivo y contar con el 70,4% de probabilidad de ser mayor a la tasa de descuento del proyecto del 12% (Figura 18). En síntesis, el proyecto de inversión medido por este indicador resultaba claramente viable.

Figura 18. Tasa Interna de Retorno simulado, con valores aleatorios

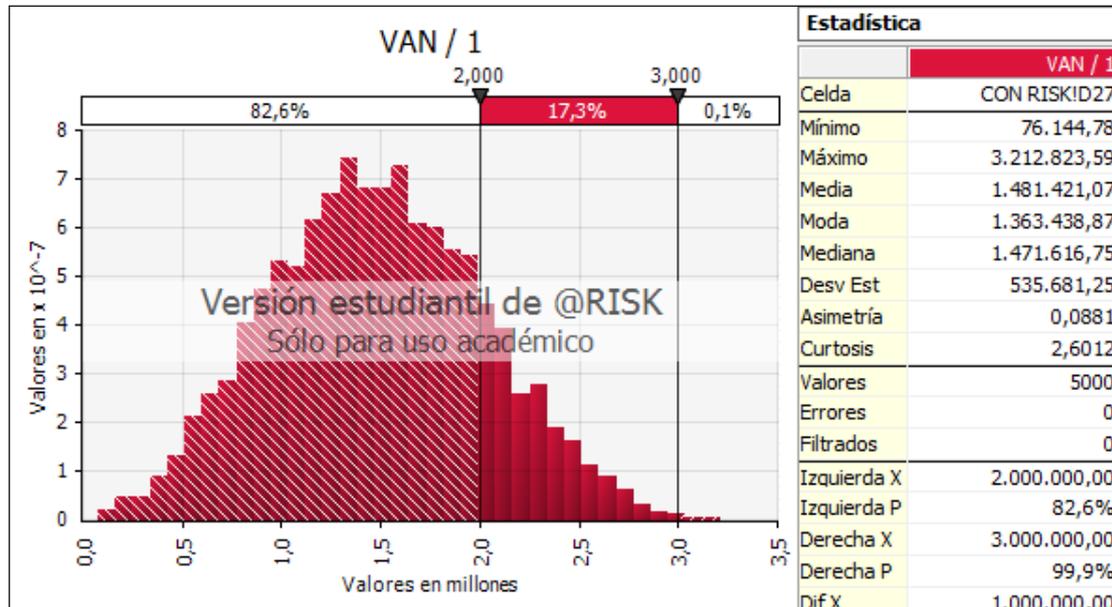


Fuente: elaboración propia.

Por último, aprovechando la posibilidad de tener 5.000 posibilidades para medir los diversos resultados del VAN, los estudiantes decidieron calcular el nivel de confiabilidad para que el proyecto generara un VAN entre \$2.000.000 y \$3.000.000. La conclusión fue que era posible

alcanzar esos valores con una probabilidad del 17,3%, existiendo un 82,6% de posibilidades de que el VAN pudiera ubicarse entre el \$0 y \$2.000.000 (ver Figura 19).

Figura 19. Valor Actual Neto simulado para escenarios alternativos



Fuente: elaboración propia.

4.5 Análisis de los resultados del estudio de caso

4.5.1. Impacto del uso de simuladores en la enseñanza-aprendizaje

A criterio de los involucrados en el desarrollo del caso (tanto el profesor como los estudiantes), la aplicación del simulador Montecarlo @RISK que permitió evaluar financieramente la viabilidad del proyecto con riesgo, revistió mucha importancia. Su incorporación generó un gran impacto en cuanto a los beneficios que se consiguieron, especialmente en lo que respecta al uso de tecnología, aspectos pedagógicos, valores colaborativos, capacidades resolutivas y cambios en el aprendizaje.

En efecto, se puede afirmar que la aplicación de simuladores como estrategia didáctica trajo aparejados resultados altamente positivos en el proceso de enseñanza de la Administración Financiera de la Unidad Académica de Ciencias Administrativas y Empresariales (UACAE) de la Universidad Católica de Cuenca. A continuación se describen algunos de estos impactos con mayor detalle.

(i) Uso de tecnología. La incorporación de TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Administración Financiera permitió que se revalorizara el laboratorio informático asignado a la UACAE como un elemento eficiente para el proceso educativo. El mismo dispone de medios audiovisuales, computadoras con internet y licencias de programas actualizadas, sumado a un ambiente adecuado para el desarrollo de capacidades. Este fue el espacio donde se forjaron las relaciones entre recursos tecnológicos y estudiantes, así como la interrelación profesor-estudiante. Todos estos factores coadyuvaron a que se cumplieran con éxito y sin contratiempos las actividades de simulación previamente diseñadas.

(ii) Aspectos pedagógicos. Los resultados comparados que se obtuvieron a partir del experimento con los dos grupos de alumnos (de simulación y de control), involucran distintos elementos conceptuales y de aplicación.

En relación a los elementos conceptuales, la evaluación correspondiente a la participación en clases, pruebas y lecciones escritas, arrojó para el grupo de control (es decir, los alumnos que recibieron una enseñanza tradicional) un promedio general de 81% (ver Anexo 5a). Las mejores notas de este grupo fueron obtenidas por estudiantes que consiguieron calificaciones entre 8 y 9 sobre 10 puntos.

En la transmisión de los conocimientos, fue notoria para este grupo la participación hegemónica del profesor “experto” y la comunicación de sus experiencias y saberes hacia los estudiantes, quienes acompañaron las lecciones con los textos sugeridos como material bibliográfico por el docente.

Por otro lado, el grupo que hizo uso del simulador logró desarrollar hábitos y motivaciones para aprender a utilizar las tecnologías como elemento de apoyo para la transferencia de conocimientos, quedándose en el laboratorio informático más tiempo del establecido para visitar las bibliotecas virtuales y obtener material bibliográfico sobre evaluación financiera. El promedio global alcanzado por el grupo fue de 80,5% (ver Anexo 5b), no difiriendo significativamente de la media obtenida por el grupo de control. En este caso, tres alumnos tuvieron la nota máxima de 10, otros tres alumnos 9, y el 50% de los estudiantes 8; lo cual equivale a una escala cualitativa de muy bueno.

Con respecto al abordaje de ejercicios prácticos y considerando específicamente la resolución del caso de estudio, el grupo de estudiantes de control trabajó en forma individual y en forma grupal para analizar sus resultados. El promedio obtenido fue del 70,50% (ver Anexo 6a).

El 75% de los estudiantes de este grupo logró determinar el flujo de efectivo neto, calcular del Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el análisis de los resultados, sin llegar a cumplir con los otros puntos de la consigna. Las notas conseguidas oscilaron entre 6 y 7 puntos sobre 10.

Las razones para que este grupo de estudiantes no obtuviera resultados concretos y omitiera el desarrollo de ciertos ítems de la consigna fueron:

- En el caso práctico, sólo trabajaron con cantidades estáticas.
- Las clases resultaron monótonas y se percibía poco interés.
- Se registró una alta inasistencia por parte de los estudiantes a las clases prácticas.

Dichos resultados se reflejan en las notas, ya que el 75% de los estudiantes obtuvo calificaciones de entre 6 y 7 sobre 10, en tanto que un solo estudiante llegó a tener un puntaje de 9. El promedio global que alcanzó este grupo es de 70,5%.

Mientras tanto, el grupo de simulación consiguió un promedio del 86,5% al llevar a cabo las mismas actividades del grupo anterior (ver Anexo 6b). En este caso, más del 50% de los estudiantes obtuvieron calificaciones entre 9 y 10 sobre 10 puntos.

Es importante dejar constancia de las manifestaciones y opiniones de los estudiantes que aplicaron simulación. Ellos reconocieron que las lecturas adicionales y las prácticas que realizaron trabajando con TICs les sirvieron como apoyo para elaborar un mejor trabajo, optimizar el tiempo y aprender el oficio de tomar decisiones. Además, dentro de este grupo no existieron estudiantes desertores durante el desarrollo del experimento.

Uno de los estudiantes del grupo que trabajo con simuladores al referirse a las experiencias vividas a lo largo de este nuevo tipo de enseñanza manifestó lo siguiente: “nunca había trabajado con simuladores sólo escuche que utilizaba en la medicina, pero luego de haber

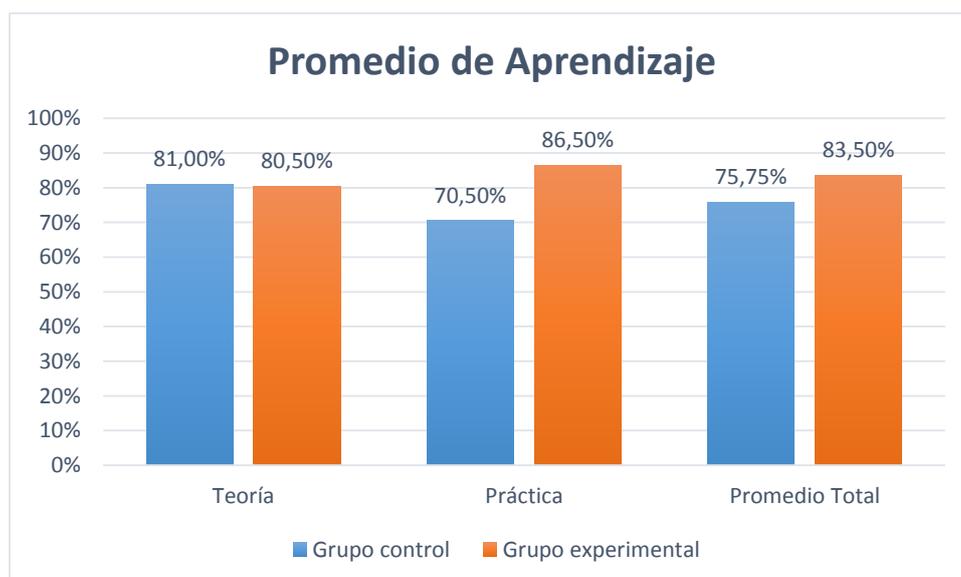
estado en estas clases en contacto con esta herramienta tecnológica educativa, valoro su importancia y la ayuda que da a los estudiantes en comprender más rápido los contenidos teóricos, ahorro de tiempo en la solución de problemas y el análisis al mismo tiempo de varias alternativas”.

Otra estudiante que participó en el grupo de control al comentar sus vivencias luego de esta experiencia expreso: “reconozco que el sistema de enseñanza tradicional en la enseñanza de la Administración Financiera, poco o nada contribuye a mejorar y motivar el aprendizaje si se compara con las fortalezas de interpretación, análisis, trabajo grupal que les ha generado a mis compañeros que trabajaron con simulación, y solicito que a nuestro grupo se les considere la posibilidad de trabajar por el momento con los mismos temas y ejercicios con simulación”.

Por último, los estudiantes plantearon la conveniencia que la Universidad adquiriera simuladores, los profesores se capaciten en su manejo y la enseñanza se realice con estos recursos tecnológicos.

Los resultados del estudio demuestran en definitiva, que el grupo de simulación obtuvo un promedio superior al del grupo de control en la resolución de los problemas prácticos (Figura 20). Más adelante, en las conclusiones, se analiza este resultado con mayor detalle.

Figura 20. Resultados comparados del grupo de simulación y de control



Fuente: elaboración propia.

En síntesis, los promedios generales que exhiben el resultado de los aprendizajes de la parte conceptual más la parte práctica, tanto para el grupo de control como para el grupo de simulación, evidencian mayores puntajes y mejores promedios para el segundo grupo. Esto demuestra, una vez más, que la mediación de simuladores en el proceso de enseñanza-aprendizaje genera beneficios para el estudiante. El simulador es una importante herramienta tecnológica dentro de la enseñanza.

Los estudiantes del grupo con simulación también expresaron que el experimento les permitió descubrir que lograban mejores vínculos entre la parte conceptual y la práctica. Además, se verificó una mejor predisposición al utilizar este sistema de enseñanza mediada por simulación frente a otros métodos más tradicionales, en vista de que brinda a los alumnos la oportunidad de conocer anticipadamente los resultados. Por otro lado, se evidenció la habilidad de estos estudiantes para utilizar y poner en la práctica los conceptos aprendidos e investigados.

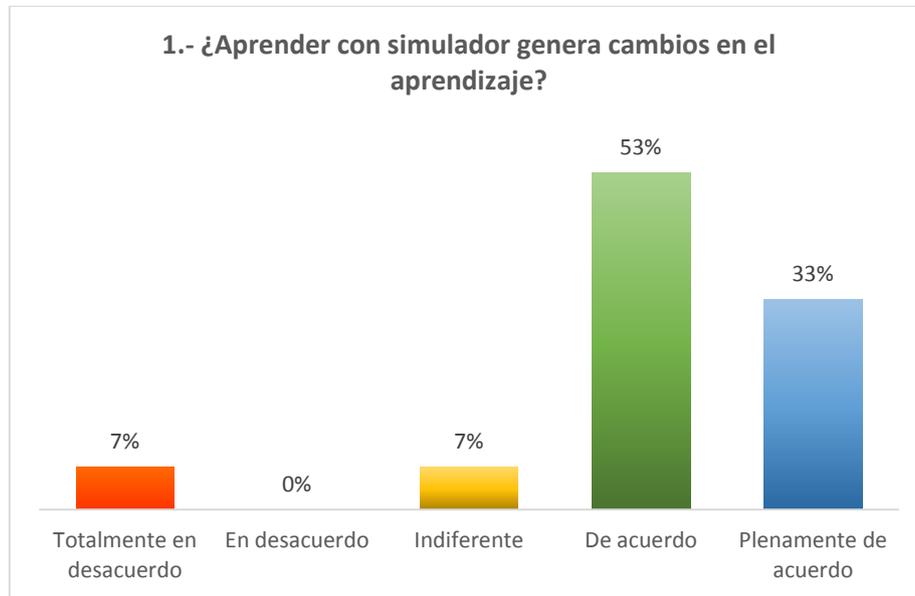
(iii) Valores colaborativos. El trabajo colaborativo, la competencia sana entre los alumnos que participaron del grupo de simulación y la interacción entre los miembros del grupo, fueron factores importantes para los logros alcanzados. Así lo reflejan los resultados de las encuestas realizadas a los miembros de este grupo, lo cual fue ratificado mediante entrevistas. Los estudiantes consideraron que el aprendizaje mediante modelos de simulación sin dudas coadyuvó a promover habilidades para el trabajo en equipo y crear un entorno adecuado para el análisis, el debate y la toma de decisiones.

En opinión de dichos alumnos, el desarrollo de conceptos y ejercicios se produjo en forma razonada y debidamente argumentada. El docente no asumió una postura rígida como es habitual en la enseñanza tradicional, sino que las clases fueron interesantes y respaldadas por la interacción con los estudiantes, el trabajo en equipo, etc. Los cambios también se reflejaron en lo personal, mediante el incremento de la autoestima y la motivación, siendo ésta una razón adicional para sugerir el uso de simuladores como instrumento de enseñanza dentro de las asignaturas de la UACAE.

(iv) Capacidades resolutivas. El uso del simulador @RISK en el estudio del caso, se convirtió a criterio de los estudiantes en una herramienta importante que mejoró el proceso de enseñanza-aprendizaje y permitió obtener capacidades resolutivas casi inmediatas, acompañadas de

gráficos y cuadros estadísticos que posibilitaron contar con mayores datos y profundizar el análisis acerca de la evaluación y toma de decisiones en cuestiones financieras.

Figura 21. Resultados del aprendizaje con simulación



Fuente: elaboración propia.

Por último, al concluir con el experimento, se consultó a los estudiantes si la inclusión de un simulador en la enseñanza de la Administración Financiera y materias afines a la misma podría llevar, en su opinión, a cambios en el aprendizaje. El 33% de los encuestados dijo estar plenamente de acuerdo con las mejoras producidas, el 53% está de acuerdo y apenas un 7% manifiesta estar en desacuerdo respecto de que el uso de simuladores mejore el aprendizaje (Figura 21).

CAPITULO 5

CONCLUSIONES

La infraestructura tecnológica y virtual con que cuenta la Unidad académica de Ciencias Administrativas y Empresariales para la enseñanza de la Administración Financiera y otras materias afines, se encuentra la mayor parte del tiempo subutilizada, debido a que los profesores mantienen modelos de enseñanza tradicionales que priorizan el uso del texto o herramientas tecnológicas poco sofisticadas, que no contribuyen mayormente a mejorar la enseñanza en la UACAE. Ello se manifiesta, por ejemplo, en la trascendencia que los docentes le dan al proyector de imágenes y audio denominado *PowerPoint* para dictar sus clases, mientras que dejan de lado otros recursos tecnológicos que posee la universidad como la plataforma EVA.

Con respecto al caso específico de *software* para la simulación económica, el laboratorio informático carece de simuladores para la enseñanza de la Administración Financiera. A pesar de esto, no existe evidencia de que los profesores hayan solicitado a las autoridades correspondientes la capacitación en el uso de simuladores ni un pedido de adquisición de licencias de dichos recursos educativos. La única excepción hasta el momento es el simulador de carácter educativo @RISK, que fuera bajado de la web para los propósitos de este trabajo mediante una licencia de uso temporal, que a la fecha ha caducado.

A pesar de encontrarnos en la era de la tecnología y de la inclusión de las TIC en la enseñanza, los profesores del área de las finanzas y del resto de asignaturas de la UACAE, se distinguen por utilizar el método pedagógico tradicional, caracterizado por ser eminentemente expositivo, magistral, superficial e incompleto; siendo una constante la lectura del libro, el uso de la pizarra, el proyector de imágenes y a lo sumo el *Excel*.

Asimismo, se evidencia un escaso interés por cambiar el modelo pedagógico por otro que involucre al estudiante, transformándolo en parte activa de la construcción de los saberes. El uso de las TIC y concretamente de los simuladores, no es percibido por los docentes de la Unidad Académica como una herramienta de apoyo. Más aún, de acuerdo a la versión del Sr. Sub-Decano, se verifica una fuerte resistencia a la actualización y el cambio, respecto de otras

instituciones educativas del país que ya están inmersas en procesos de renovación tecnológica y pedagógica, con excelentes resultados.

Queda claro que el uso y valoración de las TIC como sustento de la práctica educativa en la UACAE es poco significativa, por momentos casi inexistente. Esto trae aparejado derivaciones inquietantes si se considera que la omisión o el uso marginal de las TIC dentro del proceso de enseñanza en la UACAE, podría incidir negativamente en el aprovechamiento y aprendizaje de los estudiantes. A ello se suma un mal desempeño en los resultados de las evaluaciones que en forma anual realizan los estudiantes de sus profesores y, en última instancia, podría tener implicaciones en la evaluación de las carreras que llevará a cabo próximamente el organismo evaluador de las instituciones de educación superior CEAACES.

Las experiencias descritas por el Ing. Víctor Hugo González Jaramillo y la Eco. María Cecilia Moreno – expertos en el uso de simuladores y profesores de la Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) que cuenta con carreras afines a la de la UACAE – reconocen que en su caso, el uso de simuladores dio lugar a resultados del proceso de enseñanza-aprendizaje medibles y con impactos muy beneficiosos. Esto les permitió diferenciarse comparativa y competitivamente de otras carreras y universidades, tanto a nivel nacional como internacional. Prueba de ello es el posicionamiento en el que dicha institución se encuentra dentro de la categorización del CEAACES y el ranking de instituciones de educación superior a nivel externo.

El desarrollo del experimento de innovación en la enseñanza de la Administración Financiera mediada por el simulador @RISK en la UACAE, demostró que su uso ha sido fundamental, no sólo para la formación de conceptos y construcción de conocimientos en general, sino también, por el carácter práctico de la aplicación.

En particular, mediante el uso de simuladores por computadora los estudiantes pudieron experimentar con situaciones propias de distintos contextos y escenarios económicos, lo cual no hubiera sido posible en el marco de la metodología tradicional de enseñanza donde las aplicaciones se llevan a cabo en lápiz y papel. El simulador expande vastamente el horizonte de los ejercicios prácticos, ya que permite a los alumnos la exploración virtual ilimitada de potenciales situaciones reales. Así, los estudiantes pueden obtener un mejor entrenamiento y

estar preparados para los desafíos profesionales que enfrentarán al momento de egresar e insertarse en el mercado laboral.

Sintetizando los resultados en términos de calificaciones (Tabla13), puede destacarse que el promedio general de 83,5% alcanzado por el grupo de estudiantes que aplicaron el caso con simulación, resultó superior al promedio del rendimiento histórico de cinco años que se logró con la enseñanza tradicional (79,9%), y mayor a la del grupo de control que trabajó simultáneamente en el caso, que obtuvo un promedio de 75,8%. Además, el número de alumnos que quedó pendiente para rendir un nuevo examen por no haber cumplido el mínimo necesario de 70/100 fue de tan sólo 2, una cantidad muy inferior a los otros años donde la media fue de 6. Con estos resultados es evidente que los estudiantes están en mejores condiciones para rendir los exámenes de fin de carrera con fines de acreditación.

Tabla 13. Rendimiento de los alumnos en Administración Financiera

Año Académico	2008	2009	2010	2011	2012	Promedio 2008-2012	Estudio de caso	Grupo de control
Promedio (en %)	82,5	80,9	80,2	81,8	74,2	79,9	83,5	75,8
Estudiantes por curso	18	20	16	21	29		20	20
Estudiantes suspensos	5	6	5	8	6	6	2	5

Fuente: Sistema de notas de la Universidad Católica de Cuenca, Sede Azogues y resultados del estudio.

El entorno tecnológico de simulación interactiva, transforma el proceso de enseñanza mediante la participación activa y dinámica de los estudiantes, haciendo las clases más amenas y efectivas que en el sistema tradicional. Adicionalmente, esta metodología permite que el docente imparta más y mejores explicaciones y que los estudiantes incrementen la retención de los conceptos, aumenten la motivación y el gusto por aprender y resuelvan los problemas de manera adecuada.

Los resultados obtenidos son evidencia del impacto que generó el uso de modelos de simulación en la enseñanza de la Administración Financiera a favor de la captación de conceptos en forma didáctica y precisa, la participación e interés de los estudiantes en los análisis y debates, así como la obtención de alternativas de solución debidamente argumentadas en cada caso. Estos logros resultaron ser totalmente contrarios a los obtenidos por el grupo de control, donde se observó y se vivió un ambiente de enseñanza estática y centrada en el docente, que no generó ningún impacto en la enseñanza.

5.1 Recomendaciones

La Unidad Académica de Ciencias Administrativas y Empresariales de la Universidad Católica de Cuenca, Sede Azogues, deberá promover entre sus profesores del área de las finanzas y otras asignaturas, la introducción de simuladores y otros recursos educativos para la enseñanza.

A fin que esta recomendación surta los efectos esperados, las autoridades de la universidad deberán realizar la inversión correspondiente en adquisición de licencias de simuladores, que sirvan no sólo para la aplicación en una asignatura sino que puedan ser aprovechadas para otras materias de acuerdo a las mallas curriculares, las necesidades empresariales y, actualmente, la nueva matriz productiva que desarrolla el país.

Como complemento a la adquisición de licencias de simuladores la Universidad deberá programar y desarrollar cursos de capacitación a su personal docente, para luego implementar como exigencia el uso de los mismos dentro de los procesos de enseñanza de las diversas asignaturas, seguido de un monitoreo y evaluación de las mejoras a fin de establecer continuos planes de fortalecimiento o mejoras.

En base a los resultados y criterios vertidos por los actores involucrados en el uso de simuladores para la enseñanza de la Administración Financiera, se recomienda cambiar el modelo pedagógico tradicional que hoy se aplica, por un nuevo modelo de carácter dinámico y participativo, donde la inclusión de las TIC, simuladores y otros recursos tecnológicos, sean elementos de innovación, liderazgo, optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje y modificación de las actuales competencias.

Los resultados obtenidos mediante el uso de un *software* de simulación para la enseñanza de la Administración Financiera dentro de la UACAE, deja abierta las posibilidades para que las autoridades de la Unidad, implementen estrategias dirigidas en primer lugar a disminuir el uso del *Power Point* como única herramienta tecnológica para la enseñanza. En su lugar, debería estimularse el empleo de diversos simuladores u otras TIC, para cátedras tanto de carácter teórico como aplicado y cuantitativo. Para ello, es necesario implementar un programa para el uso del laboratorio. Finalmente, la planificación para todos estos cambios tendría que

ser incluida dentro del Plan Operativo Anual y las partidas presupuestarias de la Universidad Católica de Cuenca, tanto de la Matriz, como su Sede y Extensiones.

BIBLIOGRAFIA

Alvira, Francisco (2011) *La Encuesta: Una Perspectiva General Metodológica*. Cuadernos Metodológicos n°35. Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas

Báez y Pérez de Tudela, Juan (2009) *Investigación Cualitativa*. Madrid: ESIC Editorial

Barraza, Arturo (2005) “Una conceptualización comprensiva de la innovación educativa”. *Innovación Educativa*, vol.5, n°28, pp. 19-31

Bernal, César Augusto (2006) *Metodología de la Investigación. Para Administración, Economía, Humanidades y Ciencias Sociales*. México: Pearson Educación

Brown, Nicolás y otros (2008) “Los simuladores como herramienta de aprendizaje y evaluación”. *Mimeo*, Buenos Aires: ITBA. En: <http://www.tecnologiaparatodos.com.ar/noticias.php?op=espacio¬a=29985> (acceso 07/11/14)

Bunes, Micaela; Cánovas, María José; Ruiz, María Jesús; López, Rosana (2009) “Innovación educativa en España: un estudio descriptivo a partir de los datos contenidos en REDINED”. *Educatio Siglo XXI*, vol.27, n°1, pp. 33-168

Cabeza, Manuel; Torra, Salvador (2007) *El Riesgo en la Empresa. Medida y Control Mediante @RISK*. New York: Palisade

Casparri, María; Font, Elba; Visca, Guillermina (2006) “Modelo de simulación aplicado al estudio del desarrollo sustentable”. Trabajo presentado a la conferencia *Modelos y Simulación en Economía y Administración*. Bahía Blanca: Universidad Nacional del Sur, 27 al 29 de septiembre

Cervera, Mercé; Cela-Ranilla, José; Barado, Sofia (2010) “Las simulaciones en entornos TIC como herramienta para la formación en competencias transversales de los estudiantes universitarios”. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, vol.11, n°1, pp. 352-370

Contreras Gelves, Gloria; García Torres, Rosa; Ramírez Montoya, María Soledad (2010) “Uso de Simuladores como recurso digital para la transferencia de conocimiento”. *Apertura*, vol.2, n°1. En: <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura3/article/view/22> (acceso 07/11/14)

- Coss Bú, Raúl (2003) *Simulación: Un Enfoque Práctico*. México: Editorial Limusa
- Fernández, Vicenç (2006) *Desarrollo de Sistemas de Información: Una Metodología Basada en el Modelado*. Barcelona: Ediciones UPC
- Gaitán, Carlos y otros (2005) *Prácticas Educativas y Procesos de Formación en la Educación Superior*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana
- García, Arturo; Navarro, Rubén; Escalera, Milka (2010) *La enseñanza de la Matemática Financiera: Un Modelo Didáctico Mediado por TIC*. En: www.eumed.net/libros/2010f/867/ (acceso 07/11/14)
- García, Manuel (1984) “Modelos de simulación financiera. Una herramienta para la gestión”. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, vol.13, n°43, pp. 101-116
- García-Valcárcel, Ana (2009) *Experiencias de Innovación Docente Universitaria*. Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca
- Gutiérrez, Jairo (2008) *Modelos Financieros con Excel. Herramientas para Mejorar la Toma de Decisiones Empresariales*. Bogotá: ECOE Ediciones
- Hernández Sampieri, Roberto; Fernández-Collado, Carlos; Baptista Lucio, Pilar (2006) *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill
- LOES (2010) Ley Orgánica de Educación Superior. Quito: Registro Oficial, Órgano del Gobierno del Ecuador
- Maggio, Mariana (s.f.) “El uso de simuladores en las prácticas de enseñanza en la universidad. Artículo de Asesoría Pedagógica de la UBA”. Facultad de Farmacia y Bioquímica, Univ. Buenos Aires. En: [http://asesoriapedagogica.ffyb.uba.ar/?q=el-uso- de-simuladores-en-las-prcticas-de-la-ense-anza-en-la-universidad](http://asesoriapedagogica.ffyb.uba.ar/?q=el-uso-de-simuladores-en-las-prcticas-de-la-ense-anza-en-la-universidad) (acceso 07/11/14)
- Matas, Antonio; Tojar, Juan; Serrano, José (2004) “Innovación educativa: un estudio de los cambios diferenciales entre el profesorado de la Universidad de Málaga”. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, vol.6, n°1. En: [http://redie.uabc.mx/vol6no1/ contenido-matas.html](http://redie.uabc.mx/vol6no1/contenido-matas.html) (acceso 07/11/14)
- Orozco, María de Jesús; Báez, María Guadalupe; Méndez, Ana Cecilia (2009) “El paradigma constructivista en el Posgrado en Ciencias de la Salud Pública”. *Hekademus*, vol.2, n°6, pp. 20-25

Piera, Miquel; Guasch, Toni; Casanovas, Josep; Ramos, Juan (2006) *Cómo Mejorar la Logística de su Empresa Mediante la Simulación*. Madrid: Ed. Díaz de Santos

Plazas, Leonardo; Moncada, Germán (2012) *Conceptos y Fundamentos de Simulación Digital*. Bogotá: ECOE Ediciones

Reglamento de Régimen Académico (2013) Quito: Consejo de Educación Superior (CES), República del Ecuador

Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Superior (2011) Suplemento. Año III, n°526. Quito: Registro Oficial, Órgano del Gobierno del Ecuador

Render, Barry; Stair, Ralph; Hanna, Michael (2012) *Métodos Cuantitativos para los Negocios*. México: Pearson Educación

Rodríguez, Rosa (2011) “Repensar la relación entre las TIC y la enseñanza universitaria: problemas y soluciones”. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, vol.15, n°1, pp. 9-22

Rodríguez Sandiás, Alfonso; Iturralde Jainaga, Txomin (2008) *Modelización Financiera Aplicada: Modelos de Planificación Financiera con Excel*. Madrid: Delta Publicaciones

Ruiz Valdés, Susana; Ruiz Tapia, Juan (2013) “Uso del simulador de negocios como herramienta para el aprendizaje en alumnos de educación superior de la UAEM”. *Revista de Estudios en Contaduría, Administ. e Informática*, vol.2, n°3, pp. 101-121

SENPLADES (2012) *Transformación de la Matriz Productiva. Revolución Productiva a través del Conocimiento y del Talento Humano*. Quito: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, Gobierno del Ecuador

Van Horne, James; Wachowicz, John (2002) *Fundamentos de Administración Financiera*. México: Pearson Educación

Yuni, José; Urbano, Claudio (2006) *Técnicas para Investigar y Formular Proyectos de Investigación*. Córdoba: Editorial Brujas

A N E X O S

ANEXO 1. Flujo de efectivo, escenario bajo. Grupo de control

AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos	0	1.377.000	1.425.195	1.475.077	1.526.705	1.580.139	1.635.444	1.692.685	1.751.929	1.813.246	2.056.710
Ventas		1.377.000	1.425.195	1.475.077	1.526.705	1.580.139	1.635.444	1.692.685	1.751.929	1.813.246	1.876.710
Valor Residual											180.000
Egresos	\$ (1.700.000)	1.118.000	1.140.680	1.164.154	1.188.449	1.213.595	1.239.621	1.266.557	1.294.437	1.323.292	1.353.157
Costo Fijo		470.000	470.000	470.000	470.000	470.000	470.000	470.000	470.000	470.000	470.000
Costo Variable		648.000	670.680	694.154	718.449	743.595	769.621	796.557	824.437	853.292	883.157
Inversión	(1.700.000)										
Flujo Neto	(1.700.000)	259.000	284.515	310.923	338.255	366.544	395.823	426.127	457.492	489.954	703.552

Fuente: elaboración propia.

ANEXO 2. Flujo de efectivo, escenario medio o esperado. Grupo de control

AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos	0	1.700.000	1.759.500	1.821.083	1.884.820	1.950.789	2.019.067	2.089.734	2.162.875	2.238.575	2.496.926
Ventas		1.700.000	1.759.500	1.821.083	1.884.820	1.950.789	2.019.067	2.089.734	2.162.875	2.238.575	2.316.926
Valor Residual											180.000
Egresos	\$ (1.700.000)	1.270.000	1.298.000	1.326.980	1.356.974	1.388.018	1.420.149	1.453.404	1.487.823	1.523.447	1.560.318
Costo Fijo		470.000	470.000	470.000	470.000	470.000	470.000	470.000	470.000	470.000	470.000
Costo Variable		800.000	828.000	856.980	886.974	918.018	950.149	983.404	1.017.823	1.053.447	1.090.318
Inversión	(1.700.000)										
Flujo Neto	(1.700.000)	430.000	461.500	494.103	527.846	562.771	598.918	636.330	675.051	715.128	936.608

Fuente: elaboración propia.

ANEXO 3. Flujo de efectivo, escenario alto. Grupo de control

AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos	0	2.057.000	2.128.995	2.203.510	2.280.633	2.360.455	2.443.071	2.528.578	2.617.078	2.708.676	2.983.480
Ventas		2.057.000	2.128.995	2.203.510	2.280.633	2.360.455	2.443.071	2.528.578	2.617.078	2.708.676	2.803.480
Valor Residual											180.000
Egresos	\$ (1.700.000)	1.438.000	1.471.880	1.506.946	1.543.239	1.580.802	1.619.680	1.659.919	1.701.566	1.744.671	1.789.285
Costo Fijo		470.000	470.000	470.000	470.000	470.000	470.000	470.000	470.000	470.000	470.000
Costo Variable		968.000	1.001.880	1.036.946	1.073.239	1.110.802	1.149.680	1.189.919	1.231.566	1.274.671	1.319.285
Inversión	(1.700.000)										
Flujo Neto	(1.700.000)	619.000	657.115	696.564	737.394	779.653	823.390	868.659	915.512	964.005	1.194.195

Fuente: elaboración propia.

ANEXO 4. Flujo de efectivo, grupo con simulación

PROPUESTA Y RESULTADOS		ESCENARIOS										
Datos	Esperado	Bajo	Medio	Alto	NO SE CUENTA CON DATOS HISTORICOS							
Volúmen de ventas en unidades	\$ 25.000,0	\$ 22.500,00	\$ 25.000,00	\$ 27.500,00								
Precio Unitario	\$ 68,0	\$ 61,20	\$ 68,00	\$ 74,80								
Costo unitario	\$ 30,0	\$ 28,80	\$ 32,00	\$ 35,20								
Costo Fijo	\$ 470.000,0											
Valor residual	\$ 180.000,0											
Inversión	\$ 1.700.000,0											
Tasa de descuento	12%											
Crecimiento en ventas	3.50%											
AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Ingresos	0	1.700.000	1.759.500	1.821.083	1.884.820	1.950.789	2.019.067	2.089.734	2.162.875	2.238.575	2.496.926	
Ventas		1.700.000	1.759.500	1.821.083	1.884.820	1.950.789	2.019.067	2.089.734	2.162.875	2.238.575	2.316.926	
Valor Residual											180.000	
Egresos	\$ (1.700.000)	1.220.000	1.246.250	1.273.419	1.301.538	1.330.642	1.360.765	1.391.941	1.424.209	1.457.607	1.492.173	
Costo Fijo		470.000	470.000	470.000	470.000	470.000	470.000	470.000	470.000	470.000	470.000	
Costo Variable		750.000	776.250	803.419	831.538	860.642	890.765	921.941	954.209	987.607	1.022.173	
Inversión	(1.700.000)											
Flujo Neto	(1.700.000)	480.000	513.250	547.664	583.282	620.147	658.302	697.793	738.665	780.969	1.004.752	
Indicadores de Evaluación												
VAN	\$ 1.802.747	1.802.747										
DECISIÓN	INVERTIR											
TIR	31,49%	31,49%										

Fuente: elaboración propia.

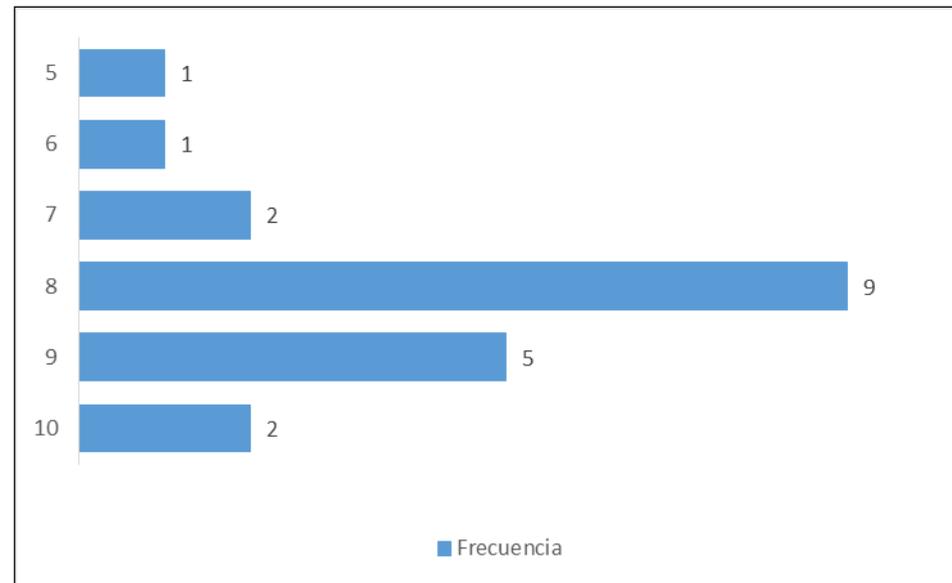
Anexo 5. Resultados del aprendizaje, parte teórica conceptual

a. Grupo control

Calificación	10	9	8	7	6	5
Frecuencia	2	5	9	2	1	1
Promedio	81%					

Fuente: elaboración propia.

A5.1. Promedio resultados parte conceptual grupo de control



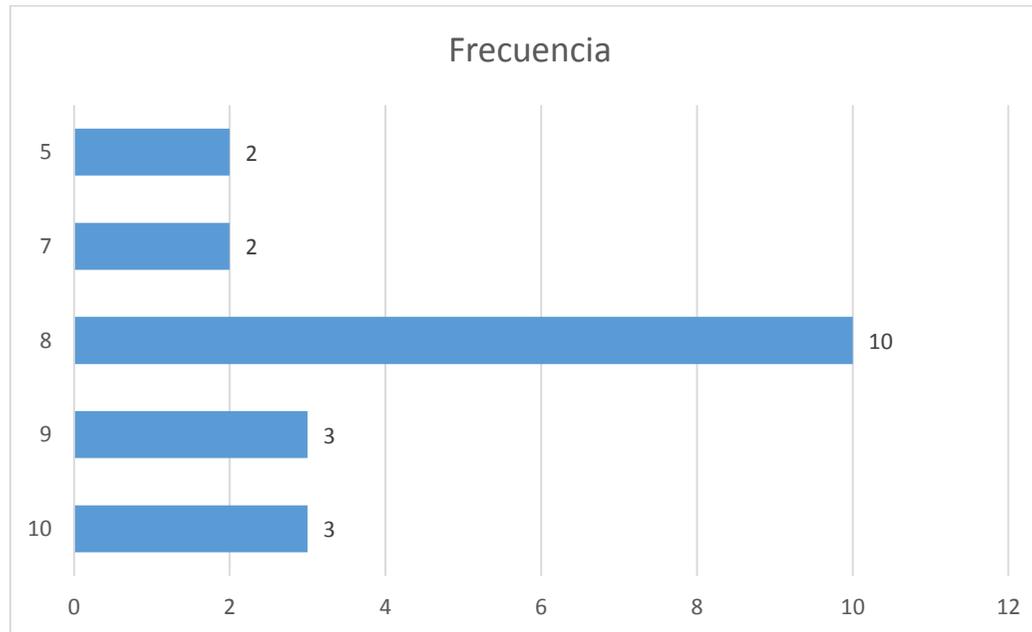
Fuente: elaboración propia.

b. Grupo con simulación

Calificación	10	9	8	7	5
Frecuencia	3	3	10	2	2
Promedio	80,5%				

Fuente: elaboración propia.

A5.2. Promedio resultados parte conceptual grupo con simulación



Fuente: elaboración propia.

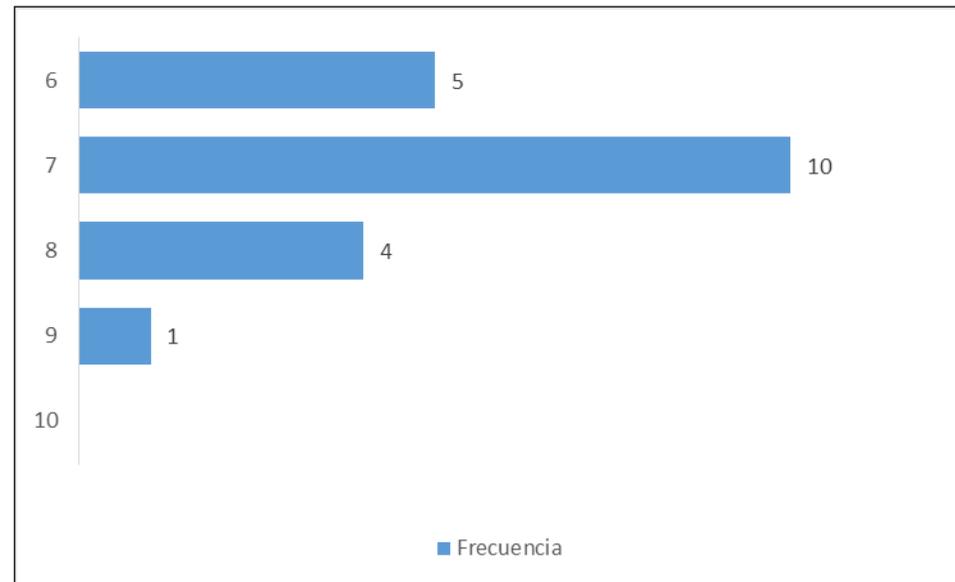
Anexo 6. Resultados del aprendizaje, aplicación práctica

a. Grupo de control

Calificaciones	10	9	8	7	6
Frecuencia		1	4	10	5
Promedio	70,5%				

Fuente: elaboración propia.

A6.1. Promedio resultados con aplicación grupo de control



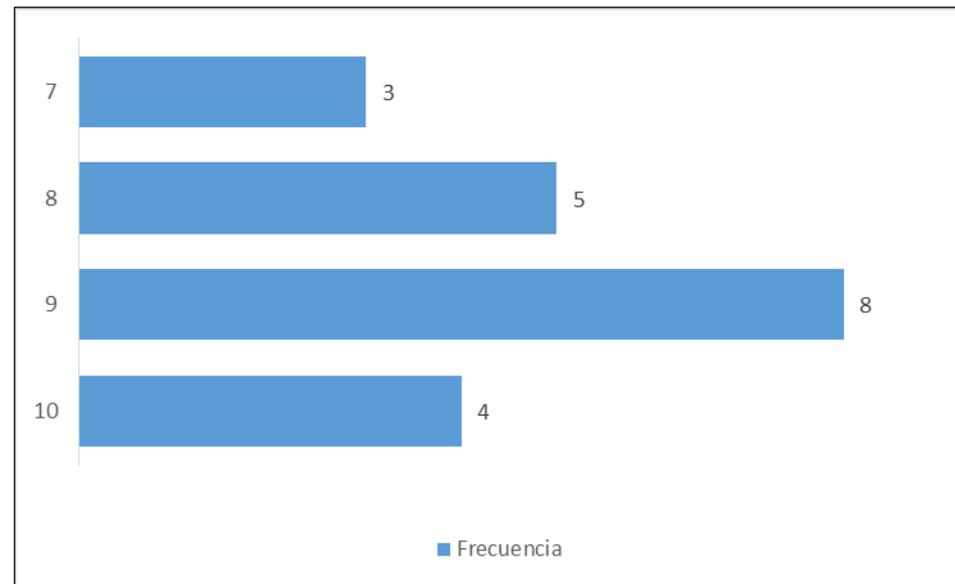
Fuente: elaboración propia.

b. Grupo con simulación

Calificaciones	10	9	8	7
Frecuencia	4	8	5	3
Promedio	80,5%			

Fuente: elaboración propia.

A6.2. Promedio resultados con aplicación grupo con simulación



Fuente: elaboración propia



Tesis de Mara Jaquelina Papa en MPEMpT por [Luis Ramiro Carangui Cárdena](#) se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](#).