Universidad de La Salle
Ciencia Unisalle

Maestría en Docencia | Facultad de Ciencias de la Educación

1-1-2008

Aprendizaje autorregulado en administración de inventarios por medio de un ambiente computacional

Martha Luz Suárez Rincón
Universidad de La Salle, Bogotá

Néstor Ignacio Rivera Rojas
Universidad de La Salle, Bogotá

Follow this and additional works at: https://ciencia.lasalle.edu.co/maest_docencia

Citación recomendada

Suárez Rincón, M. L., & Rivera Rojas, N. I. (2008). Aprendizaje autorregulado en administración de inventarios por medio de un ambiente computacional. Retrieved from https://ciencia.lasalle.edu.co/maest_docencia/58

This Tesis de maestría is brought to you for free and open access by the Facultad de Ciencias de la Educación at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Maestría en Docencia by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

APRENDIZAJE AUTORREGULADO EN ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS POR MEDIO DE UN AMBIENTE COMPUTACIONAL

MARTHA LUZ SUÁREZ RINCÓN
NÉSTOR IGNACIO RIVERA ROJAS

UNIVERSIDAD DE LA SALLE
DIVISIÓN DE FORMACIÓN AVANZADA
MAESTRÍA EN DOCENCIA
BOGOTÁ, D.C.
2008

APRENDIZAJE AUTORREGULADO EN ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS POR MEDIO DE UN AMBIENTE COMPUTACIONAL

MARTHA LUZ SUÁREZ RINCÓN
NÉSTOR IGNACIO RIVERA ROJAS

Tesis de Maestría

Director: Paulo Emilio Oviedo
Phd. En Educación

UNIVERSIDAD DE LA SALLE
DIVISIÓN DE FORMACIÓN AVANZADA
MAESTRÍA EN DOCENCIA
BOGOTÁ, D.C.
2008

Nota de aceptación:

_____
_____
_____
_____
_____

_____
Firma del presidente del jurado

_____
Firma del jurado

_____
Firma del jurado

A nuestra hermosa Carito
A nuestras mamás, por su apoyo incondicional
A los compañeros de la Maestría, por todas las risas y los buenos momentos
A la vida que nos ha regalado tanto, tanta ternura, amor y felicidad
A Dios nuestro supremo benefactor, a El le debemos la vida y un suspiro en las aguas de la felicidad.

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro agradecimiento a todas las personas que nos apoyaron en el desarrollo de este proyecto:
Al profesor Omar López, por su orientación clara y eficaz para la formulación del proyecto.
A los profesores Jaime Ibáñez y Luis Sanabria, por su guía y acompañamiento en el desarrollo del proyecto.
A nuestras familias, por el apoyo y compañía.
A nuestra amiga Ingrid Arévalo, por su asesoría en la parte estadística del proyecto.
A los estudiantes de Administración de Empresas de la Universidad Nacional por su participación y acogida a la experimentación realizada en este proyecto.
A los estudiantes de Administración de la Universidad Minuto de Dios por sus comentarios y aportes que contribuyeron a mejorar el software realizado.

CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCIÓN 2

1 ANTECEDENTES **4**

1.1 Estudios sobre metacognición con uso de software 4

1.1 Estudios sobre aprendizaje orientado a metas 5

1.2 Estudios sobre aprendizaje autónomo y autorregulado apoyado en software 5

1.3 Estudios sobre aprendizaje autónomo y aprendizaje orientado a metas 4

2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 9

2.1 Justificación 9

2.2 Formulación de la pregunta 10

2.3 Objetivo General 10

2.4 Objetivo Específico 10

3 MARCO TEÓRICO 11

3.1 Metacognición 11

3.1.1 Metamemoria 13

Pág.

3.2 Autorregulación Y Aprendizaje Autorregulado 13

3.2.1 Elementos de la Autorregulación 16

3.2.2 Ciclo del aprendizaje Autorregulado 17

3.3 Motivación y metas de aprendizaje 19

3.3.1 Motivación y creencias 20

3.4 Aprendizaje Orientado a metas 20

3.5 Teorías de las metas 21

3.5.1 Metas desde la teoría Cognoscitiva Social 21

3.5.2 Metas desde las teorías de la motivación 22

3.6 Investigación de Operaciones 23

3.6.1 Administración de Inventarios 24

3.6.2 Modelo para la interpretación de los datos 25

4 METODOLOGÍA 26

4.1 Diseño Metodológico 26

4.1.1 Población 26

4.2 Hipótesis de investigación 26

4.3 Evaluación de los resultados 27

4.4 Variables del estudio 27

4.5 Descripción del ambiente computacional 27

Pág.

4.6 Prueba Piloto 32

5 ANÁLISIS DE DATOS 34

5.1 Análisis Cuantitativo 34

5.1.1 Prueba t para los puntajes obtenidos en la postprueba 36

5.1.2 Prueba de diferencia de proporciones para los puntajes obtenidos 37

5.1.3 Análisis de logros obtenidos en las metas propuestas 38

5.2 Comentarios y observaciones de los estudiantes 45

5.2.1 Respuestas registradas en la postprueba 45

5.2.2 Comentarios de los estudiantes 47

5.2.3 Material en video y fotográfico de la experimentación 48

5.2.4 Análisis de la experimentación frente a la teoría 50

6 CONCLUSIONES 52

7 PROYECCIONES Y RECOMENDACIONES 55

BIBLIOGRAFÍA 56

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Conceptos de Metacognición desde varias corrientes 12

Tabla 2. Perspectivas teóricas de la autorregulación 14

Tabla 3. Variables y Grupos del estudio 27

Tabla 4. Datos para el análisis del grupo A 34

Tabla 5. Datos para el análisis del grupo B 35

Tabla 6. Resultados de la prueba t 36

Tabla 7. Indicadores de logro de reducción de costos 40

Tabla 8. Indicadores de logro mejora en servicio al cliente 41

Tabla 9. Idea principal aprendida registrada por los estudiantes del grupo A 45

Tabla 10. Idea principal aprendida registrada por los estudiantes del grupo B 46

LISTA DE FIGURAS

Pág.

Figura 1. Etapas del aprendizaje autorregulado 17

Figura 2. Modelo de interpretación de los datos asociados a los inventarios 25

Figura 3. Jugador dentro del ambiente computacional (Gato Pérez) 28

Figura 4. Pantalla de metas propuestas 29

Figura 5. Pantalla del escenario del juego 30

Figura 6. Pantalla de retroalimentación sobre las metas 31

Figura 7. Cliente realizando una compra 32

Figura 8. Imágenes Prueba Piloto 33

Figura 9. Distribución de frecuencias de los puntajes. 36

Figura 10. Gráfico de Box-Whisker puntajes postprueba 37

Figura 11. Porcentaje de estudiantes con puntaje igual o superior a 8.0 38

Figura 12. Resultado de la prueba de proporciones 38

Figura 13. Logro de metas de reducción de costos 39

Figura 14. Logro de metas de mejora en el servicio al cliente 39

Figura 15. Gráfico de Box-Whisker de reducción de costos 40

Figura 16. Gráfico de Box-Whisker de mejora en el servicio 41

Figura 17. Nivel alcanzado por los estudiantes de ambos grupos 43

Pág.

Figura 18. Gráfico de Box-Whisker para el nivel de juego alcanzado 43

Figura 19. Gráfico Box-Whisker de los saldos alcanzados 44

Figura 20. Estudiantes durante la experimentación 48

Figura 21. Imágenes de la experimentación 49

Figura 22. Modelo preliminar de Aprendizaje Autorregulado en inventarios 51

LISTA DE ANEXOS

Pág.

ANEXO 1
Postprueba aplicada en la experimentación 59

ANEXO 2
Información generada por el software durante la experimentación 60

ANEXO 3
Ejemplos de postprueba aplicada 61

INTRODUCCIÓN

El contexto actual de globalización, en un mundo donde el conocimiento evoluciona rápidamente, plantea el problema de la competitividad en la industria. En este marco el mercado laboral demanda profesionales formados en el uso de recursos tecnológicos, capaces de formularse metas y de alcanzarlas, que estén actualizándose permanentemente. Las carreras de administración de empresas al igual que las demás, están actualizándose en sus contenidos disciplinares para responder al desafío que presenta para sus egresados el actual entorno laboral complejo y globalizado. El presente trabajo se centra en el dominio de la Investigación de Operaciones, área del conocimiento que requiere el desarrollo de diversas competencias, y brinda oportunidades de carrera a los administradores de empresas en la industria de manufactura y de servicios. En la formación en Investigación de Operaciones se ha venido acentuando la importancia de un papel activo y motivado en los estudiantes para mejorar sus procesos de aprendizaje, por medio de diversas estrategias[1]; las cuales incluyen, entre otras, el aprendizaje autónomo y aprendizaje orientado a metas.

La metodología del trabajo es cuasiexperimental, con dos grupos de estudiantes de administración de empresas escogidos de forma aleatoria, que se enfrentan al mismo ambiente de aprendizaje computarizado, el cual posee dos versiones, una que permite al estudiante fijar sus metas y la otra que impone las metas. El software está diseñado para aprender y practicar la administración de inventarios, la toma de decisiones basadas en el análisis de costos de mantenimiento de inventarios, cantidades de inventario existente, nivel de servicio al cliente y resultados financieros de las decisiones tomadas.

Este trabajo pretende hacer un aporte a la didáctica de investigación de operaciones y al desarrollo de competencias en los estudiantes de administración de empresas. Se emplea la mediación de las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) para la construcción del ambiente de aprendizaje.

La importancia de este trabajo frente a la investigación en metacognición está en la comparación entre estudiantes que se autorregulan las metas y estudiantes que se le imponen las metas de manera externa, y trata de aproximarse a definir cual es mejor dentro de un ambiente computacional.

Los contenidos del trabajo están ordenados para el lector con la siguiente estructura:

[1] LIEBMAN, Judith. New Approaches in Operations Research Education. En: International transactions in Operational Research, Abril 1994.

En el numeral 1 se presentan como antecedentes los diferentes estudios que se han realizado sobre temas afines a la presente investigación. En el numeral 2 se formula el problema, se justifica el trabajo realizado y se plantea la pregunta de investigación y los objetivos. En el numeral 3 se presenta el marco teórico desde el cual se fundamenta y plantea el trabajo. El numeral 4 está dedicado a la metodología, el diseño de la prueba, la población y se presentan las hipótesis de investigación. En el numeral 5 se realiza el análisis de los datos basado en el marco teórico. Y para terminar se presentan las conclusiones, las proyecciones y recomendaciones.

2. ANTECEDENTES

Sobre los temas de interés para este proyecto se ha investigado en varios frentes: metacognición, aprendizaje autorregulado y aprendizaje por metas, algunos con la utilización de programas de software diseñados para fines educativos. A continuación se enumeran algunos de estos estudios que sirven como antecedentes y marco de referencia para el presente proyecto.

2.1 Estudios sobre metacognición con uso de software

En el estudio de Aleven y Koedinger (2002), se partió de estudios que mostraron que la auto explicación es una estrategia efectiva de metacognición. Su interés de investigación giró en torno a cómo implementarla en el aula de clase para mejorar el desempeño en los estudiantes. Mediante el uso del Tutor Cognitivo –software instruccional inteligente-, se encontró que el entendimiento de los contenidos fue mejor en estudiantes que se explicaron a sí mismos los pasos para resolver un problema que en los estudiantes que no lo hicieron[2]. La autoexplicación es una estrategia cognitiva presente en el aprendizaje autorregulado y de allí su inferencia en el presente trabajo.

Maldonado, Ortega, Fonseca y otros (2001) concluyeron que hay un impacto fuerte del uso de simuladores de procesos sobre la eficacia, cuando el estudiante inicia la construcción de estrategias, ayudando así a identificar errores y aciertos y validar su hipótesis, tanto en ambientes individuales como cooperativos. Para un estudiante, el hecho de ver reflejado su comportamiento en un dispositivo, hace que los procesos de aprendizaje dejen de ser subjetivos y se le estimula a construir conocimiento sobre su propio proceso cognitivo[3]. Este trabajo es también un antecedente importante pues el juego simula situaciones de empresa y las decisiones que tome el estudiante se reflejan en su desempeño y le permiten identificar sus propios errores y aciertos, al igual que en el trabajo reseñado.

[2] ALEVEN, Vincent y KOEDINGER, Kenneth R. An effective metacognitive strategy: learning by doing and explaining with a computer-based Cognitive Tutor. En: Human-Computer Interaction Institute. School of Computer Science, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, USA. 2002

[3] MALDONADO, Luis F., ORTEGA DEL CASTILLO, Nerey, FONSECA, Oscar y otros. Relación Simuladores y aprendizaje en problemas de descubrimiento. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, 2001.

2.2 Estudios sobre aprendizaje orientado a metas

El estudio de McWhaw y Philip (2002) examinó como la orientación a metas y el interés influyen en el uso de estrategias de aprendizaje de los estudiantes. La población estudiada fue de 93 estudiantes de grado 11. La metodología fue experimental, con un diseño factorial 2x2 con una postprueba para el grupo de control. Las variables independientes fueron orientación a metas e interés. Consideraron tres variables dependientes: Número total de ideas principales, uso de otras estrategias cognitivas y Metacognición. Se encontraron diferencias significativas entre los estudiantes más interesados y los que menos interés presentaron en la selección de ideas principales y uso de estrategias de metacognición . El estudio se realizó en un ambiente natural, sin intervención del computador.[4] A pesar de que no es una investigación apoyada en software, resulta de interés pues busca valorar la influencia de la orientación a metas en el desarrollo de estrategias de aprendizaje.

Los estudios de Spinath y Stiensmeier-Pelster (2003) se centraron sobre la influencia del autoconcepto en los resultados obtenidos en un esquema de aprendizaje orientado a metas, en el campo de investigación acerca de la motivación y las metas. Los resultados de los tres estudios realizados con metodología experimental fueron contradictorios, pero los autores concluyeron que estas contradicciones sobre los efectos de la orientación motivacional en el desempeño pueden resolverse desde la consideración del autoconcepto de la propia habilidad[5].

2.3 Estudios sobre aprendizaje autónomo y autorregulado apoyado en software

McMahon (2002) encontró que por medio de un modelo de ambiente de aprendizaje en línea puede mejorarse el aprendizaje autorregulado de los estudiantes[6].
El trabajo de García (2000) tomó como punto de partida la dificultad que se presenta en la evaluación en ambientes de aprendizaje constructivistas. Bajo este paradigma, es el estudiante quien determina sus propias metas de aprendizaje y quien debe tomar las riendas de su propio proceso de aprendizaje, es decir, debe

[4] McWHAW, Katherine y ABRAMI Philip C. Student Goal Orientation and Interest: Effects on Students' Use of Self-Regulated Learning Strategies. En: Concordia University Magazine. Montreal, Quebec, Canada. 2002

[5] SPINATH, Birgit y STIENSMEIER-PELSTER, Joachim. Goal orientation and achievement: the role of ability self-concept and failure perception. En: Learning and instruction, Agosto 2003.

[6] McMAHON, Mark. Designing an on-line environment to scaffold cognitive self-regulation. En: Journal of Edith Cowan University. Perth, Australia, 2002.

desarrollar la capacidad de autorregularse. El ambiente Web con preguntas inmersas que hacen al estudiante evaluar conscientemente su estilo de aprendizaje tuvo un efecto positivo sobre su autorregulación y su apropiación de conocimientos.[7]

Whipp y Chiarelli (2004) realizaron un estudio de caso descriptivo usando el modelo social cognitivo de aprendizaje autorregulado para investigar la forma en que seis estudiantes ya graduados utilizaban y adaptaban estrategias de autorregulación para completar las tareas y retos asignados en un curso basado en tecnología web. Entre las estrategias de aprendizaje autorregulado utilizadas por los estudiantes participantes en dicho estudio se cuentan: planeación, organización, búsqueda de ayudas didácticas, monitoreo, registro de las tareas y autorreflexión. A lo largo del curso, pudieron observar importantes influencias motivacionales relacionadas con las estrategias de autorregulación como la autoeficacia, la orientación a metas, el interés y las creencias sobre la propia capacidad. También observaron la importancia de las influencias medioambientales como el soporte del instructor, el soporte de pares y el propio diseño del curso. Este curso web contaba con ambientes de aprendizaje individuales (lecturas, ejercicios, hipertextos) y también con ambientes grupales como foros, chat y mensajes electrónicos. Se pudo concluir que el modelo social cognitivo aporta al aprendizaje autorregulado en ambientes basados en tecnología web porque incorpora elementos de tipo motivacional como la orientación a metas y la autoeficacia, también se sugiere la relevancia del papel de instructores y pares en el contexto del ambiente de aprendizaje[8].

2.4 Estudios sobre aprendizaje autónomo y aprendizaje orientado a metas

El estudio de Miller, Behrens y otros (1993) sobre aprendizaje autónomo y metas realizado en la Universidad de Oklahoma encontró relación entre la habilidad percibida por los estudiantes de sí mismos y la orientación a metas[9]. Los estudiantes que se perciben a sí mismos como aprendices eficaces y capaces de controlar su propio aprendizaje buscan aprender y dominar la tarea, motivados por un interés intrínseco.

Los estudios de Patrick, Ryan y Pintrich (1999) y los estudios de Ablard y Lipschultz (1998) se centraron en analizar las diferencias por género en ambientes

[7] GARCÍA, Teresa. Self-Regulated Learning in a Web Based Learning Environment. Disponible en Internet: www.sciencedirect.com.

[8] WHIPP, Joan y CHIARELLI, Stephanie. Self-Regulation in a Web-based course: A case study. En: Educational Technology, research and development. Washington, 2004.

[9] MILLER, Raymond B., BEHRENS John T., GREENE, Barbara y NEWMAN De. Goals and Perceived Ability: Impact on Student Valuing, Self-Regulation, and Persistence. En: Contemporary Educational Psicology, Enero 1993.

de aprendizaje autónomo. La población fue 445 estudiantes de séptimo y octavo grado. Se realizó una encuesta y se aplicó a los datos un análisis de regresión. El primer trabajo buscó las diferencias por género en las estrategias cognitivas, autorregulatorias, de eficacia y desempeño, respecto a las metas extrínsecas y de dominio[10]. Se entiende por metas de dominio las que dan importancia al desarrollo de nuevas habilidades, mientras que las metas de desempeño reflejan la valoración de una habilidad ya adquirida. El segundo estudio comparó metas de dominio y metas de desempeño basadas en estrategias de autorregulación[11].

Vollmeyer y Burns (2002) encontraron que al comparar el desempeño de estudiantes orientados por metas generales y metas específicas (ambas de carácter externo) utilizando una herramienta hipermedia, que el grupo orientado a metas generales contestó correctamente mas preguntas sobre el tema durante el ejercicio, demoró mas tiempo en cada pantalla y realizó mas búsquedas por información complementaria[12]. La metodología fue experimental, comparando los resultados de dos grupos. Este trabajo es relevante pues integra el estudio de la orientación a metas y el uso de una herramienta de aprendizaje basada en computador.

Wolters, Yu, y Pintrich (1996), investigadores de la Universidad de Michigan, trabajaron sobre orientación a metas, creencias sobre motivación y aprendizaje autónomo con 434 estudiantes de séptimo y octavo grado. Fue un estudio correlacional. El resultado obtenido permitió concluir que los estudiantes orientados a metas de aprendizaje o a metas de habilidad, se desempeñaron mejor académicamente y cognitivamente que los estudiantes que adoptaron metas de aprendizaje extrínsecas. El primer grupo de estudiantes generó niveles superiores de valoración de la tarea, autoeficacia y manejo de ansiedad frente a las pruebas. Desarrollado en un ambiente natural, sin la intervención de los computadores [13]. Es relevante porque aunque falta la mediación de la tecnología informática, se centra en la orientación a metas.

El trabajo de Maldonado y otros (1999) sobre metacognición y razonamiento espacial en juegos de computador se centró en el estudio de estrategias de solución de problemas. Parte de la investigación se dirigió a establecer si la efectividad de los estudiantes es mejor cuando activan sus estrategias de

[10] PATRICK, Helen, RYAN, Allison M. y PINTRICH, Paul R. Op. Cit.

[11] ABLARD, Karen E. y LIPSCHULTZ, Rachelle E. Self-Regulated Learning in High-Achieving Students: Relations to Advanced Reasoning, Achievement Goals, and Gender. En: Journal of educational Psychology, Marzo 1998.

[12] VOLLMEYER Regina, D. BURNS Bruce Op. Cit.

[13] WOLTERS, Christopher, YU, Shirley y PINTRICH, Paul. The relation between goal orientation and students' motivational beliefs and self-regulated learning. En: Learning and individual differences, 1996.

solución previamente por medio de juicios de metamemoria. Se encontró que los activadores de juicios de metamemoria tienden a ser mas efectivos después de que los estudiantes adquieren alguna experiencia en la solución de los problemas de razonamiento espacial. El sistema de autorregulación derivado de los juicios de metamemoria motiva al estudiante a probar diferentes estrategias, dando como resultado un enriquecimiento de su red conceptual y desarrollo de habilidades para validar estrategias en situaciones nuevas.[14]

Se encontraron entre estos trabajos principalmente cuatro que sirven como referentes de partida del presente proyecto: el trabajo de Vollmeyer y Burns, complementado con el de Whipp y Chiarelli, porque ilustran cómo el carácter de las metas de aprendizaje propuestas, así como la orientación a metas y la motivación influyen en el aprendizaje en un ambiente computacional. También los estudios de Wolters, Yu y Pintrich, al igual que los de McWhaw y Philip, pese a haberse realizado sin la mediación de un computador, porque trabajan el tema de la orientación a metas y de las metas de aprendizaje o habilidad comparándolas con las metas extrínsecas y encontraron una diferencia significativa en los resultados de aprendizaje y en los procesos cognitivos.

[14] MALDONADO, Luis Facundo y otros. Metacognición y razonamiento espacial en juegos de computador. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, 1999.

3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El contenido temático elegido para investigar sobre aprendizaje autorregulado y orientación a metas en estudiantes de administración de empresas es administración de inventarios, área crítica en la parte operativa de las organizaciones, puesto que involucra decisiones tomadas con base en los costos y el servicio al cliente. Para tal fin se elabora un ambiente de aprendizaje computarizado destinado a ser utilizado en la experimentación, cuyo contenido es administración de inventarios.

3.1 Justificación

Durante la formación del profesional en administración de empresas –al igual que en otras profesiones-, es ideal desarrollar los procesos mentales que permitan la formulación y ejecución de metas por medio de estrategias para obtenerlas. Estudios anteriores han señalado que la formulación de estrategias de aprendizaje por parte de los estudiantes se relaciona directamente con el interés y la orientación a metas[15]. Los profesionales actuales deben ser capaces de aprender en forma autónoma, en lo cual la universidad juega un papel muy importante pues es el espacio para proporcionar a los estudiantes las condiciones para desarrollar habilidades de metacognición y autorregulación de sus procesos de aprendizaje. Todo ello se enmarca dentro del paradigma cognitivo del aprendizaje donde se considera como una meta prioritaria de la escuela el enseñar a pensar o "aprender a aprender".[16]

Es relevante entender si hay alguna diferencia en el aprendizaje cuando las metas son internas y cuando las metas son externas, tomando en cuenta que en ambos casos media la metacognición. La relación entre las metas y el aprendizaje autónomo ha sido objeto de diversos estudios tanto en ambientes naturales como de computador, tomando como referencia el autoconcepto, la motivación y la clase de meta (de aprendizaje, de habilidad, general, específica, de dominio, extrínseca). [17, 18]

---

[15] MCWHAW, Katherine y ABRAMI, Philip C. Student Goal Orientation and Interest: Effects on Students' Use of Self-Regulated Learning Strategies. En: Concordia University Journal of Education, 2002.

[16] HERNANDEZ ROJAS. Paradigmas en Psicología de la Educación. Cáp. 6.

[17] VOLLMEYER, Regina y D. BURNS, Bruce. Goal Specificity and Learning with a Hypermedia Program. En: Experimental Psichology, Abril 2002.

[18] PATRICK Helen, RYAN Allison M. y PINTRICH Paul R. The differential impact of extrinsic and mastery goal orientations on males' and females' self-regulated learning. En: Learning and individual differences, 1999.

3.2 Formulación de la pregunta

Este trabajo se dirige a identificar, comprender y valorar el aprendizaje autorregulado orientado por metas, -tanto formuladas por los propios estudiantes como por un agente externo- las cuales facilitan el desarrollo de competencias cognitivas y metacognitivas con el apoyo de tecnología informática, con el fin de responder la siguiente pregunta:

¿Existen diferencias en el aprendizaje de administración de inventarios, entre los estudiantes que formulan sus propias metas y los estudiantes a quienes un agente externo les formula las metas, en un ambiente de aprendizaje autorregulado en computador*?*

3.3 Objetivo General

Estudiar la relación entre los procesos metacognitivos y el aprendizaje orientado a metas (internas y externas) para determinar si existe relación directa entre la formulación de las metas de aprendizaje autorregulado y los resultados de aprendizaje, en los estudiantes de administración de empresas.

3.4 Objetivo Específico

Establecer las diferencias en el aprendizaje de administración de inventarios, entre los estudiantes que formulan sus propias metas y los estudiantes a quienes se formulan las metas externamente, en un ambiente de aprendizaje autorregulado en computador.

4. MARCO TEÓRICO

Los principales desarrollos teóricos que soportan el presente proyecto son la metacognición, el aprendizaje autorregulado y el aprendizaje orientado a metas; los cuales son considerados desde el enfoque cognoscitivo de la educación. Dicho enfoque se centra en "Describir y explicar la naturaleza de las representaciones mentales, así como en determinar el papel que desempeñan estas en la producción y desarrollo de las acciones y conductas humanas"[19]. Es decir, el sujeto es visto como un agente activo, capaz de aprender y solucionar problemas, cuyas acciones dependen de las representaciones o procesos internos que ha elaborado durante las relaciones con su entorno físico y social. Existen diferentes posturas al interior del enfoque cognoscitivo, como son el enfoque social cognitivo, el de procesamiento de la información o el cognitivo constructivista, por mencionar algunos. En general, los cognoscitivistas también señalan que la educación debería orientarse al logro de aprendizajes con sentido y al desarrollo de habilidades estratégicas generales y específicas de aprendizaje[20], las cuales comprenden, entre otras: los procesos básicos de aprendizaje, los conocimientos previos, los estilos cognitivos y los conocimientos metacognitivos. Al llevar a la práctica las estrategias basadas en las anteriores habilidades, aparecen como mediadoras las metas de aprendizaje y la motivación. Basándose en lo anterior, Mateos (2001) señala que las metas son el norte del aprendizaje autorregulado, el cual es controlado por el sujeto que aprende, como resultado del concurso interactivo de la cognición, la metacognición y la motivación[21]. Aparecen en esta afirmación conceptos importantes como metacognición o autorregulación que se amplían más adelante desde la perspectiva de algunos autores.

Para complementar la información sobre este proyecto, al final del presente marco teórico se incluyen en forma muy breve algunos conceptos relevantes acerca del dominio de conocimiento de administración de inventarios, cuyo aprendizaje se pretende apoyar por medio del ambiente computarizado.

3.1 Metacognición

La metacognición es un término que acuña Flavell (1970) y significa conciencia de la propia cognición. En otras palabras, es el conocimiento que un sujeto desarrolla

---

[19] HERNANDEZ ROJAS, Op. Cit. p.121

[20] HERNANDEZ ROJAS, Op. Cit. p.133

[21] MATEOS, Mar. Metacognición y educación. Ed. Aique. Buenos Aires, 2001.

acerca de sus propias experiencias y procesos cognitivos, el cual puede ser aprovechado para potenciar y construir de forma estratégica su aprendizaje.

La metacognición, dada su participación en los procesos de aprendizaje humano, ha sido estudiada y definida por diversas corrientes pedagógicas y psicológicas[22], como se ve en la tabla 1.

Tabla 1. Conceptos de Metacognición desde varias corrientes

Corriente pedagógica / psicológica	Concepto de metacognición
Filosofía de la mente	Introspección reflexiva
Conductual-cognitivo	Habilidad de autoobservación
Procesamiento de la información	Control ejecutivo
Investigación en la acción	Tipo de reflexión en y sobre la propia acción
Sociocultural	Proceso de internalización de la regulación interpsicológica a la intrapsicológica

De acuerdo a la clasificación presentada en la Tabla 1, el presente trabajo se enmarca en la corriente pedagógica / psicológica Conductual-cognitiva.

La capacidad metacognitiva se desarrolla según Flavell de dos maneras: mediante el conocimiento que se adquiere sobre variables de carácter personal, relacionadas con la facilidad o dificultad de las tareas, y con las experiencias previas al aplicar dichos conocimientos y valorar su pertinencia y eficacia.

Zimmerman (2002) ha trabajado la metacognición como una forma de entender el por qué de las deficiencias en el aprendizaje de algunos estudiantes. Tales deficiencias pueden ser atribuidas en algunos casos a una falta de habilidades metacognitivas, las cuales pueden ser desarrolladas con la orientación adecuada, enfocada en autoconocimiento y transformación de habilidades mentales en habilidades académicas[23].

[22] POZO, Juan Ignacio. Op. Cit. p.223

[23] ZIMMERMAN, Barry. Becoming a self regulated learner: An Overview. En: Theory into Practice. 2002, Vol 41. Nro. 2.

3.1.1 Metamemoria.

Ligado al concepto de metacognición, Chadwick (1985) definió la metamemoria, que se refiere tanto a los conocimientos que tiene un sujeto de los procesos implicados en el recuerdo de la información, como a la información que tiene almacenada en la memoria. Es decir, se refiere a la conciencia de lo que se conoce y lo que no. Incluye las estrategias para memorizar, el conocimiento sobre dichas estrategias y el monitoreo sobre el uso de la memoria.

Los activadores de juicios de metamemoria, según Nelson y Narens (1990) son condiciones previas a la ejecución, por ejemplo: una pregunta, o la decisión sobre el tiempo o número de intentos que tomará una tarea, que inducen al estudiante a realizar valoraciones a respuestas futuras. El juicio de metamemoria y las estrategias que el sujeto pone en acción forman parte del espacio del problema, el cual es interno al proceso cognitivo del sujeto. El juicio de metamemoria añade al problema un componente motivacional que consiste en lograr la solución en un número de intentos o un tiempo previsto, lo cual puede considerarse como una meta. A partir de la emisión del juicio de metamemoria el estudiante activa las estrategias que tiene almacenadas en su memoria de largo plazo, trayéndolas a su memoria de trabajo y selecciona la mejor.[24]

3.2 Autorregulación Y Aprendizaje Autorregulado

Para hablar de este tema, es importante remitirse a los trabajos de Schunk (1997) y Zimmerman (1994). Para Schunk la autorregulación consiste en los pensamientos, sentimientos y actos originados por los estudiantes que están orientados sistemáticamente a la consecución de sus metas[25]. Zimmerman, por su parte, la define como el grado en el cual los individuos son participantes activos en su propio proceso de aprendizaje desde el punto de vista metacognitivo, motivacional y relativo a su comportamiento[26].

Existen teorías diversas sobre autorregulación, propuestas por diferentes autores, como se resume en la tabla 2, extractada de Zimmerman y Schunk (1989)[27]. En la

[24] MALDONADO, Luis Facundo y Otros. Op. Cit. p. 65

[25] SCHUNK, Dale. Teorías de Aprendizaje. Prentice Hall, 1997. 2 ed.

[26] TERRY, Krista. The Effects of Online Time Management Practices on Self-Regulated Learning and Academic Self-Efficacy. Trabajo de Doctorado en Educación. Virginia Polytechnic Institute, 2002.

[27] ZIMMERMAN, Barry y SCHUNK, Dale. Self-regulated learning and academic achievment. Theory, Research and Practice. Springer-Verlag, Nueva York, 1989.

investigación desde el modelo social cognitivo las metas se constituyen en un elemento crítico y fundamental del aprendizaje autorregulado[28], por lo cual el énfasis teórico en el presente proyecto se orienta hacia dicho modelo. El modelo social cognitivo de autorregulación se caracteriza por considerar la interrelación entre las estrategias de aprendizaje, las creencias, los sentimientos y el entorno físico y social del estudiante[29]

Tabla 2. Perspectivas teóricas de la autorregulación

FUENTE DE LA MOTIVACIÓN	PROCESOS DE AUTO CONOCIMIENTO	PROCESOS DE AUTO RREGULACIÓN	INFLUENCIA DEL ENTORNO	CÓMO APRENDER A AUTO RREGULARSE
Enfoque Funcionalista				
Autorrefuerzo Refuerzo externo	Automonitoreo Acción - Estímulo	Automonitoreo Autoinstrucción Autorrefuerzo	Relación fuerte entre el entorno y los procesos internos	Modelos externos
Enfoque Fenomenológico (McCombs)				
Mejora del autoconcepto	El autoconoci-miento es natural en el ser humano	Identidad Autoevaluación Identificar las propias fortalezas	Importancia del profesor como motivador	Percepción de la propia competencia
Enfoque Social Cognitivo (Bandura, Schunk, Zimmerman)				
Consecuencias que se esperan. Autoeficacia: Creencias sobre la propia habili-dad	Autoobservación Reacciones personales	Autoobservación Evaluación comparativa Fijación de metas	Procesos sociales Naturaleza de las tareas	Es intencional Se desarrolla
Enfoque Volicional (Kuhl)				
Valor dado a la meta Intención Decisión	Orientación a la acción intencionada	Control de la propia cognición Control emocional Control de la motivación	En lo emo-cional y en la motivación	Autocontrol

[28] TERRY, Krista. Op. Cit.

[29] WHIPP, J. CHIARELLI, S. Self Regulation in a Web Based Course: A Case Study. En: Educational Technology, Research and Development Washington. 2004 Vol. 52, Iss.4, p. 5-22.

Enfoque Sociocultural (Vygotsky)				
Estado de la tarea Interacción social	Cuando las acciones se internalizan, se convierten en operaciones automáticas Transición de un discurso externo a uno interno	Discurso propio Autodirección	Preeminencia del entorno social	Internalización del discurso
Enfoque Cognitivo Constructivista (Piaget, Paris)				
Es inherente al ser humano Construir significados de la experiencia	Cambios y desarrollos cognitivos con la edad	Estrategias instrumentales Competencias propias Conflicto cognitivo	Actitudes del profesor y compañeros	Tareas de descubrimiento Representaciones mentales

Basado en: ZIMMERMAN, B. SCHUNK, D. Self Regulated Learning And Academic Archievement.

Schunk y Zimmerman han trabajado también el tema del aprendizaje autorregulado, es decir, activación personal y sostenida de conductas cognitivas y metacognitivas orientadas a las metas de aprendizaje. El aprendizaje autorregulado requiere que los estudiantes posean conocimientos acerca de: sus cualidades personales, la exigencia de la tarea y la estrategia para conseguirla. En este contexto los estudiantes juegan un papel activo y motivado, son conscientes de sus fortalezas y debilidades, se orientan a las metas y para lograrlas formulan y ejecutan diversas estrategias de aprendizaje; además realizan un seguimiento de sus progresos y buscan construir y mejorar su propio método de aprendizaje. Estos autores sugieren que la autorregulación es enseñable y puede conducir a incrementos en la motivación y desempeño de los estudiantes, aunque no ha sido ampliamente usada en contextos educativos. Son pocos los profesores que motivan a sus estudiantes a establecerse metas, que enseñan estrategias de estudio o se interesan por los estilos cognitivos de sus estudiantes.[30]

Hofer, Yu y Pintrich (1998) señalan las estrategias a considerar cuando se diseña un programa orientado a desarrollar habilidades de autorregulación en estudiantes de educación superior. Dichas estrategias pueden variar desde el desarrollo de habilidades de memoria y otras destrezas intelectuales de carácter general, hasta

[30] ZIMMERMAN, Barry. Becoming a self regulated learner: An Overview . Op.Cit. p.66

las estrategias de solución de problemas y de dominios específicos de conocimiento, pasando también por estrategias motivacionales[31].

Al hablar de autorregulación, los autores estudiados proponen algunos elementos básicos que se articulan con ella. También han estructurado los procesos de autorregulación en forma cíclica, como se describe mas adelante.

3.2.1 Elementos de la Autorregulación

3.2.1.1 Metas. Los estudiantes deben imponerse metas, realizar acciones dirigidas a ellas, supervisar sus conductas y modificarlas si es necesario. Los estudiantes motivados para alcanzar metas realizan actividades autorreguladoras que creen que les ayudarán. Winne y Stockley (1998) concluyeron que la autorregulación es inherente al aprendizaje guiado por metas de diferentes tipos[32].

3.2.1.2 Posibilidad de elección. En aprendizaje autorregulado, los estudiantes pueden elegir por lo menos en un aspecto entre los siguientes: ¿Por qué aprendo?, ¿Cómo aprendo?, ¿Cuándo aprendo?, ¿Qué aprendo?, ¿Dónde aprendo?, ¿Con quién aprendo?. Las tareas de aprendizaje no deben estar todas controladas por el profesor, debe existir en mayor o menor grado la libertad de elección para los estudiantes.

3.2.1.3 Autoeficacia. Son los juicios personales sobre las capacidades propias para organizar y poner en práctica las acciones necesarias para alcanzar el rendimiento propuesto. La percepción de una mayor competencia mantiene la motivación y promueve la autorregulación para lograr nuevas metas[33]. La autoeficacia es influenciada por varios factores como: Las habilidades de los estudiantes, sus experiencias previas, sus actitudes frente al aprendizaje; también por factores sociales como: la presentación del material educativo, el ambiente de aprendizaje y la retroalimentación de pares y profesores.[34]

3.2.1.4 Autoevaluación. Comprende los juicios sobre el desempeño personal actual en relación con las metas, también las reacciones de los estudiantes a

---

[31] HOFER, Barbara, YU, Shirley y PINTRICH, Paul. Teaching College studnts to be Self-regulated Learners. En: Self-regulated learning: From teaching to self-reflective practice. ZIMMERMAN y SCHUNK, The Guilford Press. Nueva York, 1998.

[32] WINNE, Philip y STOCKLEY, Denise. Computing Technologies as sites for developing Self-Regulated Leanrning. En: Self-regulated learning: From teaching to self-reflective practice. ZIMMERMAN y SCHUNK, The Guilford Press. Nueva York, 1998.

[33] SCHUNK, Dale. Op.Cit.

[34] SCHUNK, Dale. Social Cognitive Theory and Self Regulated Learning. En: ZIMMERMAN, Barry y SCHUNK, Dale. Self-regulated learning and academic achievment. Theory, Research and Practice. Springer-Verlag, Nueva York, 1989.

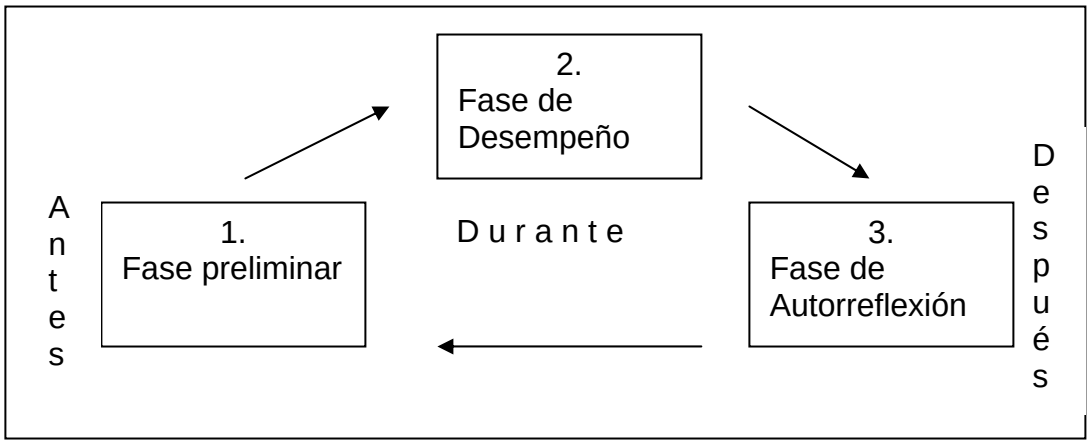
dichos juicios. Se puede motivar a los estudiantes a que estimen su progreso en la adquisición de habilidades para que desarrollen su capacidad de autoevaluación. La retroalimentación juega un papel destacado en el proceso de autoevaluación ya que orienta al estudiante en la estructuración de referentes para cualificar su propio desempeño.

Adicionalmente puede afirmarse que la autoevaluación promueve la autoeficacia al fomentar la supervisión personal porque favorece el desarrollo de la metacognición[35].

3.2.2 Ciclo del aprendizaje Autorregulado.

Zimmerman (1998) propone el ciclo del aprendizaje autorregulado en tres etapas[36], como se muestra en la figura 1.

Figura 1. Etapas del aprendizaje autorregulado



ZIMMERMAN, B. Becoming a self-regulated learner: An overview

3.2.2.1 Etapa Preliminar. En esta etapa las creencias preparan el escenario para el aprendizaje, ocurren los subprocesos que se pueden agrupar en dos categorías: análisis de las tareas y automotivación. En el análisis de tareas se involucran:

- Proceso de fijación de metas, donde se deciden los resultados específicos de aprendizaje a obtener.

[35] SCHUNK, Dale. Teorías del aprendizaje. Op Cit.

[36] ZIMMERMAN, Barry. Op.Cit.

- Planeación estratégica, o selección de las estrategias adecuadas para alcanzar las metas propuestas.

Referentes a la automotivación se encuentran:

- Autoeficacia, entendida como creencias sobre las propias capacidades.
- Orientación a metas, enfocada en la valoración del progreso en el aprendizaje por los méritos propios del estudiante.
- Interés intrínseco, relacionado a mantener el interés en la tarea aunque se carezca de recompensas tangibles, es decir, se refiere al valor que da el estudiante a la tarea en sí.

3.2.2.2 Etapa de Desempeño. Comprende los procesos durante los cuales se da el aprendizaje, que pueden agruparse en procesos de autocontrol y de autoobservación. Los procesos de autocontrol se refieren al desarrollo de estrategias específicas seleccionadas durante la fase preliminar y comprenden:

- Imaginería: uso de creatividad para establecer relaciones entre ideas.
- Autoinstrucción: cuando el estudiante se dice a sí mismo cómo proceder en el desarrollo de la tarea propuesta.
- Enfoque de la atención: para evitar distracciones.

La autoobservación se relaciona con la capacidad de hacerse seguimiento y monitoreo a sí mismo y con la capacidad de experimentar para determinar relaciones de causa-efecto.

3.2.2.3 Etapa de Autorreflexión. Abarca los procesos posteriores al aprendizaje que influyen en las reacciones del estudiante tras la experiencia, que Zimmerman reúne en procesos de autojuzgamiento y autorreacción. Entre los procesos de autojuzgamiento se cuentan:

- Autoevaluación, cuando se comparan los resultados de desempeño obtenidos con algún estándar dado.
- Atribución causal, tiene que ver con las creencias y significados dados a la causa de los errores o éxitos.

En cuanto a la autorreacción, se manifiesta en la valoración de la experiencia, reflejada en:

- Grado de satisfacción o insatisfacción con el propio desempeño
- Reacciones defensivas o adaptativas. Las primeras se dan cuando el sujeto busca proteger su autoestima rechazando y dejando de lado la oportunidad de aprender. Las reacciones adaptativas tienen que ver con la capacidad

de mejorar, realizar ajustes como modificar o desechar estrategias poco eficientes y reorientar las metas.

Estas reacciones influyen en la etapa preliminar pues las experiencias pasadas son tenidas en cuenta por el estudiante la siguiente vez que se enfrenta al desafío de aprender, de allí el carácter cíclico del proceso de autorregulación.

En el aprendizaje autorregulado, además de la formulación de las metas, el plan para alcanzarlas, el seguimiento a la acción y los ajustes a las estrategias, interviene la parte emocional, la valoración dada por el sujeto a la meta y a lo que le hace falta para alcanzarla. Respecto a lo anterior, cabe mencionar lo que otros académicos han señalado.

3.3 Motivación y metas de aprendizaje

Pozo y otros (2001) afirman acerca de las metas de aprendizaje que: *"*no sólo se trata de que asuman una orientación cada vez más interiorizada –que sea el alumno quien las fije y/o sólo el profesor-, sino de la profundidad de esas metas, el para qué de la activación o uso de esos procedimientos*"*[37]*.* Para que una meta sea profunda, se requiere un interés personal del estudiante en ella, esto favorece la práctica de las estrategias de autorregulación.

De otra parte, Kuhl (1987) ha señalado que entre la decisión de intentar conseguir una meta y la ejecución de las actividades necesarias para lograrla median una serie de procesos cognitivos y metacognitivos relacionados con el control de la actividad que pueden facilitar o impedir la consecución de la meta[38], a saber:

- La importancia de la atención del sujeto, que ante una dificultad o un fracaso puede concentrarse de manera selectiva en la información relacionada con las actividades necesarias para conseguir la meta.
- El conocimiento que el sujeto tiene sobre la efectividad potencial de diferentes formas de actuación aplicables para la consecución de la meta.
- El conocimiento relativo a la forma de utilizar los conocimientos anteriores para resolver el problema.

[37] POZO, Juan Ignacio, MONEREO, Carles y CASTELLÓ, Montserrat. El uso estratégico del conocimiento. En: COLL, César, PALACIOS, Jesús, MARCHESI y Álvaro. Desarrollo psicológico y educación. Ed. Alianza Editorial, Madrid, 2001. p.231

[38] ALONSO Jesús y MONTERO Ignacio. Orientación motivacional y estrategias motivadoras en el aprendizaje escolar. En: COLL, César, PALACIOS, Jesús y MARCHESI, Álvaro. Desarrollo psicológico y educación. Ed. Alianza Editorial, Madrid, 2001. p.272

Algunos alumnos pueden tener dificultades con los conocimientos mencionados por Kuhl, entonces el papel del docente es facilitar su adquisición y manejo por medio de acciones estratégicas adecuadas en el aula.

3.3.1 Motivación y creencias.

Otro tema relevante que se ha encontrado en diversos estudios es la relación entre la motivación y las creencias de los estudiantes. En el escrito de Alonso y Montero se menciona lo siguiente:

> "De acuerdo a la evidencia recogida por Dweck y Elliot (1983), las creencias sobre la propia competencia en relación con las tareas de aprendizaje concretas y sobre la posibilidad de modificarla se activan en función de los contenidos sobre los que versan las tareas y de la facilidad o dificultad que se experimenta al afrontarlas, dando lugar a inferencias valorativas de tipo negativo que desmotivarían a los alumnos. Para modificar la motivación y la capacidad de autorregulación sería preciso revisar las pautas de actuación que pueden contribuir al mantenimiento de las creencias señaladas y de los procesos de autorregulación ligadas a los mismos"[39].

De allí que se concluya que las metas se relacionan fuertemente con la motivación, como se desarrolla en los apartados siguientes.

3.4 Aprendizaje Orientado a metas

Según los planteamientos de Ram y Leake (1994), el modelo de aprendizaje orientado a metas es un proceso activo y racional, en el cual se identifican metas y estrategias de aprendizaje, para alcanzar los objetivos propuestos; el aprendizaje contribuye a que se alcance la meta propuesta[40]. En este enfoque, el estudiante determina qué va a aprender referido a la información que necesita y cómo va a aprender. Existe el supuesto de que ciertos tipos de metas favorecen ciertos tipos de aprendizaje, porque las metas determinan el esfuerzo necesario, los recursos requeridos, la nueva información que se debe aprender y por último, los criterios para evaluar y decidir sobre los resultados de aprendizaje.

---

[39] ALONSO Jesús y MONTERO Ignacio. Op. Cit. p.271

[40] RAM, Ashwin y LEAKE, David. A framework for goal driven learning En: Goal-Driven Learning. MIT Press/Bradford Books. 1994.

Estos autores identifican entre las motivaciones para la orientación a metas, principalmente el hecho de que las metas mejoran la efectividad y flexibilidad del aprendizaje. También mencionan que a pesar de que la formulación de metas es un proceso introspectivo, asimismo las metas formuladas de manera externa pueden facilitar el aprendizaje. Proponen dos fases para el aprendizaje orientado a metas: la primera, en la cual se formula la meta y lo que se quiere aprender; la segunda, cuando se decide cómo y cuándo aprender, además de pasar a la acción. Este modelo tiene algunas similitudes con el propuesto por Zimmerman, aunque adolece de la fase final, en la cual tiene lugar la reflexión e incorporación de estrategias exitosas.

Ram y Leake también elaboraron una clasificación de las metas que influyen en el aprendizaje, las cuales son:

- Metas de tarea: especifican desempeños observables del estudiante
- Metas de aprendizaje o de conocimiento: adquisición, reorganización o reformulación de nuevos conocimientos.
- Metas de razonamiento: cuando los estudiantes pueden realizar inferencias o elaborar conclusiones sobre el tema aprendido.

Estos investigadores se han interesado en el aprendizaje orientado a metas desde la perspectiva de la inteligencia artificial, como guía en el diseño de ambientes educativos en computador, puesto que los ambientes orientados a metas suministran un escenario apropiado para que los estudiantes realicen su aprendizaje y adquieran las habilidades que necesitan para lograr las metas propuestas.

3.5 Teorías de las metas

Existen principalmente dos orientaciones al hablar de metas, una desde el social cogniscitivismo y otra, desde las teorías de motivación. Los aspectos más relevantes de ambas perspectivas se presentan a continuación:

3.5.1 Metas desde la teoría Cognoscitiva Social

Desde este punto de vista, autores como Bandura (1988) han indicado que las metas mejoran el aprendizaje y el desempeño por sus efectos en mecanismos motivacionales y cognitivos[41]. También porque dirigen la atención del sujeto hacia lo relevante de la tarea, las acciones y los resultados. Aunque cabe anotar que

[41] SCHUNK, Dale. Op. Cit. p. 125

para lograr lo anterior, las metas deben tener ciertas propiedades, como indica Schunk[42] (1990) de acuerdo a sus investigaciones:

- Especificidad: la meta debe ser específica, es decir, debe ser lo suficientemente concreta para que describa mejor el rendimiento requerido y la satisfacción de alcanzarla.
- Proximidad: grado de proyección al futuro. Los estudiantes se sienten más interesados en metas de corto plazo que en las más alejadas.
- Nivel de dificultad alto o medio-alto: los resultados de aprendizaje fueron mejores en las metas que presentaron un nivel moderado de dificultad.
- Autoimpuestas: cuando los estudiantes proponen sus propias metas, es posible que estas los conduzcan a buenos niveles de desempeño, porque aumenta su compromiso.
- Información del progreso: contar con informes del avance hacia el logro de la meta incrementa la autoeficacia, la motivación y los deseos de seguir adelante y mejorar su desempeño.

Adicionalmente, Schunk definió que las metas son aquello que un individuo trata de cumplir conscientemente y que la formulación de metas involucra establecer la meta y modificarla si es necesario.

3.5.2 Metas desde las teorías de la motivación

Esta perspectiva, formulada por diversos psicólogos de la educación, postula que hay relaciones fuertes entre las metas, las expectativas, las atribuciones, las concepciones de habilidad, la motivación, las comparaciones sociales y la orientación al logro. Busca explicaciones a las conductas orientadas a las metas, desde la influencia de éstas en las situaciones de logro. Dweck y Schunk sugieren la siguiente clasificación de las metas en relación a dicha influencia:

3.5.2.1 Metas de aprendizaje. Conocimientos, conductas, habilidades o estrategias a ser apropiados por los estudiantes. Concentran la atención en los métodos y estrategias que apoyan el desarrollo de habilidades y competencias. Auspician la autorregulación y autoeficacia, además de elevar la motivación al percibir los progresos realizados.

3.5.2.2 Metas de desempeño. Tareas a completar. La atención del estudiante se centra en el compromiso de terminar la asignación. Permiten la evaluación social comparativa de las habilidades, pero no propician la autoeficacia ni promueven el desarrollo de estrategias y procesos. En estas metas, el estudiante

[42] SCHUNK, Dale. Op. Cit. p. 126

se enfoca más en conseguir aprobación de profesores y pares, obtener recompensas o superar a los compañeros que en su aprendizaje[43].

Conforme a lo anterior, estos autores sugieren que las metas de aprendizaje facilitan más la motivación de logro y la adquisición de habilidades. Una explicación posible a este fenómeno tiene que ver con las creencias sobre la propia inteligencia, como señaló Dweck (1991): "Los estudiantes que sostienen una teoría incremental de la inteligencia tienden a pensar que el aprendizaje mejorará sus habilidades, por lo cual es mas probable que adopten metas de aprendizaje."[44]

Una forma de fomentar la orientación hacia las metas de aprendizaje es empezar a incorporarlas a las prácticas docentes, incluyendo en las actividades de aula metas de adquisición de habilidades, formulación de estrategias o resolución de problemas mas que el hecho de terminar ciertas tareas asignadas.

En el presente proyecto, se tendrán en cuenta ambas perspectivas para el establecimiento de las metas. Por último, referente a la naturaleza interna o externa de las metas es pertinente mencionar el aporte de Gagné (1977) a la investigación sobre autonomía en el aprendizaje sobre el control de eventos internos y externos: " Los primeros se refieren a procesos que suceden al interior del estudiante y los segundos a dimensiones del entorno que sirven de activadores de los eventos internos. El control de dichos eventos puede estar en manos del estudiante mismo, de un agente externo o distribuido entre ambos"[45].

3.6 Investigación de Operaciones

La Investigación de Operaciones comprende un conjunto de técnicas orientadas a la solución de problemas administrativos y financieros expresables en lenguaje matemático, con el fin de buscar la optimización de beneficios y reducción de costos en las organizaciones.[46] Se trata de un área de aplicación de las matemáticas y la estadística a la resolución de problemas y soporte a la toma de decisiones en el contexto productivo y administrativo, que actualmente se apoya en las herramientas computacionales. Se ha desarrollado desde mediados del siglo XX y en la literatura administrativa se pueden encontrar múltiples ejemplos

[43] HOFER, Barbara, YU, Shirley y PINTRICH, Paul. Op. Cit. p.72.

[44] SCHUNK, Op.Cit. p. 319

[45] MALDONADO Luis F., ORTEGA DEL CASTILLO Nerey, FONSECA Oscar y otros. Relación Simuladores y aprendizaje en problemas de descubrimiento. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, 2001. p.6-7

[46] PINILLA GARCÏA, Vicente. Investigación Operacional. Universidad de los Andes, Bogotá, 2005. p. 1.

de aplicación exitosa de las técnicas de la investigación de operaciones en diversas empresas alrededor del mundo. Uno de los problemas soportados por la Investigación de Operaciones es la administración de inventarios, que se amplía a continuación.

3.6.1 Administración de Inventarios

El inventario se refiere a las mercancías o materiales que una organización guarda para ser utilizados en algún momento del futuro. Entre los artículos que una empresa conserva en inventario se cuentan materias primas, componentes, productos en proceso, productos terminados y suministros[47]. El inventario permite a la organización estar preparada para cambios imprevisibles como aumentos de la demanda, aumento de precios o escasez, pues permite mantener disponibles algunas cantidades de reserva de los productos en caso de que se requieran. El mantenimiento de estos inventarios es fuente de costos como bodegaje, seguros, personal, pérdidas por deterioro, robo u obsolescencia. De allí que el problema central de la administración de inventarios gira en torno a buscar el nivel de inventario óptimo que permita a la organización estar preparada para imprevistos pero manteniendo controlados los costos.

Dependiendo del tipo de artículo a almacenar en inventario, éstos pueden ser comprados a un proveedor o fabricados en la propia empresa. La seguridad ante imprevistos también se refleja en la posibilidad de contar con existencias suficientes para cumplir en la mayor cantidad de ocasiones posibles con las demandas y pedidos de los clientes, lo cual es conocido en el medio administrativo como servicio al cliente y es uno de los factores mas importantes de la competitividad de una organización. El problema principal es encontrar la medida justa del inventario, para lo cual los administradores deben resolver dos preguntas muy importantes, que hacen referencia al reabastecimiento del inventario :

- ¿Cuántos artículos deben ordenarse al proveedor o fabricarse?
- ¿Cuándo realizar los pedidos o la fabricación de artículos?

Existen diversos modelos matemáticos que describen y dan solución a las dos preguntas de administración de inventarios, uno de ellos es el modelo EOQ o Cantidad Económica de Pedido, que partiendo de variables como los costos de mantenimiento del inventario, costos de hacer los pedidos y la demanda del producto, señala la cantidad a pedir que permite minimizar los costos totales sin perjuicio del servicio al cliente pues se cuenta con existencias suficientes para atender su demanda. De todas formas, estos modelos tienen limitaciones pues operan bajo diversos supuestos, pero su aplicación en la práctica puede ser una

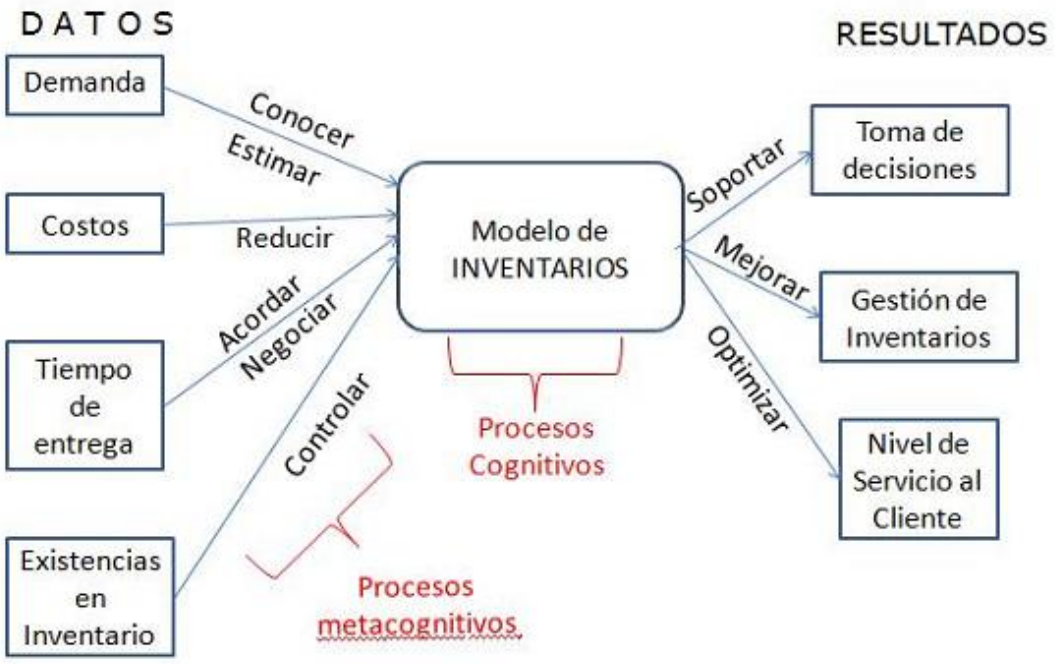
[47] ANDERSON, SWEENEY y WILLIAMS. Métodos cuantitativos para los negocios. Ed. Thomson, Buenos Aires, 2004. 9ª ed. p.551.

herramienta útil para los administradores en la gestión del inventario. De allí su importancia en la formación de los Administradores de empresas.

3.6.2 Modelo para la interpretación de los datos

Para construir un modelo de inventarios se requiere interpretar de manera adecuada los datos involucrados como los costos, demanda, tiempos de entrega y niveles de servicio. El siguiente esquema presenta un modelo que permite la interpretación de la información requerida para los sistemas de inventarios, asociada con las acciones a tomar en cada caso.

Figura 2. Modelo de interpretación de los datos asociados a los inventarios



4. METODOLOGÍA

4.1 Diseño Metodológico

La metodología del proyecto es cuasiexperimental, se trató de un estudio correlacional para encontrar si se presentaron diferencias significativas en el aprendizaje de administración de inventarios dependiendo de la naturaleza de las metas planteadas al utilizar el software como ambiente de aprendizaje.

4.1.1 Población y Muestra

Los 22 estudiantes participantes se encontraban cursando el séptimo semestre de Administración de Empresas en la Universidad Nacional de Colombia al momento del estudio y sus edades oscilaban entre los 18 y los 24 años. Estos estudiantes manejaban las herramientas básicas de computación y se asignaron al azar a los dos grupos.

Se trabajó con dos grupos de estudiantes escogidos de forma aleatoria, que se enfrentaron a varios problemas planteados por el software diseñado para aprender y practicar conceptos básicos de administración de inventarios. En estos problemas los estudiantes debieron tomar decisiones basadas en el análisis de costos de mantenimiento de inventarios, niveles de inventario existente y servicio al cliente. La experimentación se realizó en el horario de clase de Investigación de Operaciones en las salas de informática de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional. Previamente, se había realizado una prueba piloto del ambiente de aprendizaje con un grupo de 6 estudiantes de quinto semestre de Administración de la Corporación Universitaria Minuto de Dios.

En uno de los grupos (grupo A) el software señaló a los alumnos las metas a cumplir, mientras que en el otro grupo (grupo B) las metas fueron propuestas por los mismos estudiantes. Dichas metas se refirieron a resultados obtenidos en la solución de los problemas en administración de inventarios: porcentajes de costo total a reducir e incrementos porcentuales en el nivel de servicio al cliente. El software llevó un registro en archivo de texto de las metas propuestas y de los resultados para su posterior análisis y seguimiento.

4.2 Hipótesis de investigación

- El grupo que se regula internamente a través de metas (grupo B) tiene mejores niveles de desempeño en manejo de inventarios que el otro grupo (grupo A) que se regula externamente.

- Hipótesis nula: No hay diferencias significativas en los resultados del proceso de aprendizaje entre los dos grupos.

4.3 Evaluación de los resultados

Una vez ambos grupos terminaron de resolver los problemas presentados por el software, se realizó una evaluación escrita o postprueba sobre los conceptos básicos de administración de inventarios para obtener información sobre los resultados de aprendizaje (ver Anexo 1). Se compararon estos resultados por medio de la prueba estadística t de Student como mecanismo para determinar si existieron diferencias significativas o no entre los dos grupos.

4.4 Variables del estudio

La variable independiente toma dos estados: Metas propuestas por el software (externas) y metas auto reguladas (internas). La variable dependiente es el resultado de aprendizaje obtenido al practicar con los problemas planteados por el software.

Tabla 3. Variables y Grupos del estudio

	Grupo A	Grupo B
Variable Independiente	El software le indica al estudiante cuál meta debe alcanzar.	El estudiante determina la meta que quiere alcanzar.
Variable Dependiente	Resultados de aprendizaje en administración de inventarios.	

Para el análisis de la variable dependiente se contó con dos fuentes: el registro del desempeño de los estudiantes al enfrentarse al software y el resultado de la evaluación escrita que se aplicó a los dos grupos sobre conceptos de manejo de inventarios. El logro de las metas para ambos grupos fue otro parámetro utilizado para el análisis. También se registró el tiempo tomado por los estudiantes para resolver los problemas y los saldos de caja del juego, para realizar un análisis complementario de la eficacia de los estudiantes al enfrentarse al ambiente computacional. La experiencia fue filmada para complementar el análisis de manera cualitativa, para llevar un registro de las reacciones y comentarios de los estudiantes.

4.5 Descripción del ambiente computacional

El ambiente computacional diseñado para motivar el aprendizaje de administración de inventarios orientado a metas, es un micromundo (programa de software educativo rico en experiencias de aprendizaje que simula una realidad)[48] en el cual

[48] GALVIS, Alvaro. Ingeniería de Software educativo. Bogotá, Universidad de los Andes, 1999.

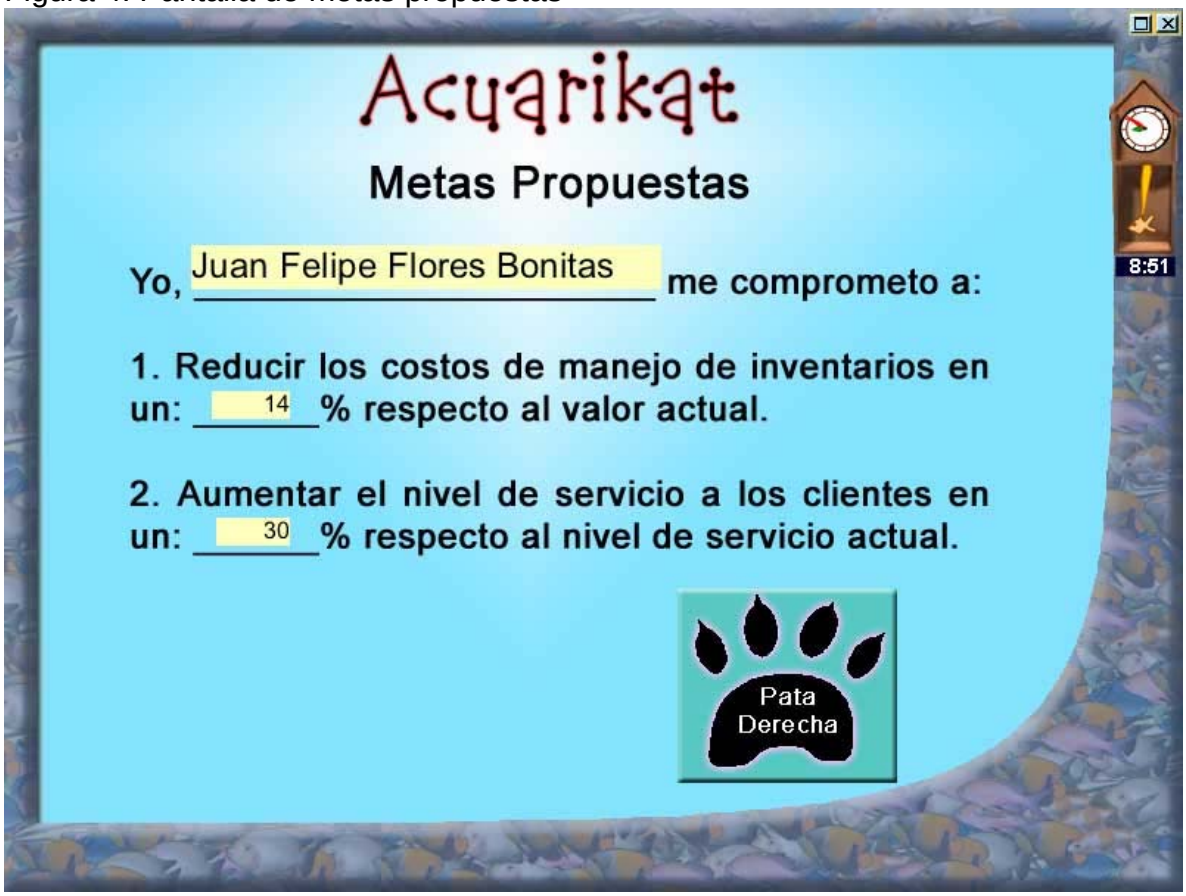
se simula la operación diaria de una tienda de artículos para acuario. El estudiante asume el rol del personaje principal, el cual se aprecia en la figura 3.

Figura 3. Jugador dentro del ambiente computacional (Gato Pérez)



Este personaje es el administrador y vendedor de la tienda, firma un contrato y una vez se familiariza con el ambiente de la tienda, se compromete a mejorar la gestión del inventario de peces en base a dos parámetros: el servicio al cliente y la reducción de costos. Es en la pantalla presentada en la figura 4 donde se formulan las metas, para el grupo A los valores vienen predeterminados y no se pueden modificar (metas externas), mientras que para el grupo B el jugador toma la decisión acerca de las metas a lograr (metas internas).

Figura 4. Pantalla de metas propuestas



El estudiante cuenta con diversas herramientas para administrar la tienda y conocer las cifras que se están manejando: puede saber la información relevante acerca de existencias y costos de los productos, en este caso los peces, al explorar con el ratón la zona de los acuarios. También cuenta con un computador en el cual puede observar el movimiento de caja diario y los indicadores de servicio al cliente y costos de mantenimiento del inventario. El estudiante puede hacer un nuevo pedido de peces al proveedor cuando lo considere necesario haciendo click en el teléfono. La interfase interactiva del juego se observa en la figura 5.

Figura 5. Pantalla del escenario del juego



En la parte inferior de la pantalla hay una serie de botones que contienen ayudas operativas y conceptuales, así como un llamado a la calculadora del sistema operativo y también puede consultar el balance y realizar un pedido. La figura 6 presenta la pantalla que retroalimenta al estudiante con información gráfica sobre cómo va su desempeño en el logro de las metas propuestas, elemento fundamental en ambientes de aprendizaje autorregulado. Cualquiera de estos botones puede ser utilizado por el estudiante las veces que sea necesario y cuando lo considere oportuno.

Figura 6. Pantalla de retroalimentación sobre las metas



En el juego hay cuatro niveles de diferente dificultad que plantean varias situaciones de gestión de inventarios. Son representadas por igual número de clientes diferentes que vienen a la tienda a comprar peces y el estudiante debe encontrar la manera de atenderlos siempre, contando con suficientes existencias en el inventario. Las decisiones que tome el estudiante sobre cuándo hacer los pedidos y cuántos peces pedir al proveedor serán las que promuevan su aprendizaje sobre administración de inventarios, pues tienen incidencia directa en los costos y en el servicio al cliente. La figura 7 muestra a uno de los clientes comprando los peces de su predilección.

Figura 7. Cliente realizando una compra



4.6 Prueba Piloto

Un grupo de 6 estudiantes de quinto semestre de Administración de la Corporación Universitaria Minuto de Dios participó en la realización de una prueba piloto del ambiente de aprendizaje. (Ver figura 8) En el horario de clase de Investigación de Operaciones se instaló una versión de prueba del juego en una de las salas de informática y se invitó a los estudiantes a interactuar con el software. Su primera reacción frente al juego fue muy positiva y receptiva. De inmediato, se apropiaron de su rol como administradores del almacén de artículos para acuario y empezaron la exploración de las posibilidades del juego. Algunos empezaron por revisar las ayudas teóricas, otros se lanzaron directamente a la aventura de jugar. Una estudiante tomó notas de las fórmulas propuestas en las ayudas teóricas. Se propusieron sus propias metas y empezaron a jugar. En el primer nivel, se notaron muy motivados por atender al cliente. Algunos revisaban constantemente las existencias para verificar si quedaban existencias para atender al cliente. Otros se lanzaron a hacer pedidos muy grandes, aunque después descubrieron que esto afectaba negativamente su meta de reducir los costos. Al llegar a niveles de mayor dificultad, decidieron consultar con mayor

detalle las ayudas teóricas y buscar en ellas lo necesario para lograr sus metas. También revisaron la pantalla de metas, donde encontraban cómo estaba siendo su desempeño frente a las metas propuestas.

Figura 8. Imágenes Prueba Piloto





Al finalizar la prueba, una estudiante había rebasado su meta de servicio al cliente y otro estuvo muy cerca de lograr su meta de reducción de costos. Otra estudiante logró un mayor margen de ganancia, porque fue la mejor en ventas y en administrar el flujo de caja del negocio, factor que hasta ahora no se había considerado. Al preguntarles de forma informal sobre qué habían aprendido con el juego, fue muy interesante escuchar en sus propias palabras, que habían construido conceptos muy sólidos y claros acerca del manejo del inventario, tamaño de pedido, nivel de inventarios y punto de reorden.

La prueba piloto y los comentarios de los estudiantes permitieron detectar algunos detalles a mejorar en la versión final del software, pero sobretodo se confirmó que el ambiente computacional diseñado es apropiado, divertido y motivante; además que favorece el aprendizaje y que las metas tienen mucho que ver en este proceso. También mostró otra variable interesante a incluir en el análisis: el manejo del dinero de caja en el juego.

Las mejoras introducidas al ambiente computacional después de la prueba piloto consistieron en solucionar un punto en que se bloqueaba el juego y mejorar el diseño de algunas pantallas de consulta y ayuda.

5. ANÁLISIS DE DATOS

Para la realización del análisis de datos el software utilizado en la experimentación generó automáticamente un archivo para cada estudiante que se enfrentó al juego. En este archivo se almacenó la siguiente información: datos personales del estudiante (Nombre, apellido, código, semestre, carrera, universidad), resultados obtenidos (Meta reducción costo propuesta, meta reducción costo lograda, meta servicio al cliente propuesta, meta servicio al cliente lograda, saldo final) y otros datos complementarios (hora de inicio, hora final y versión del juego). En el Anexo 2 se encuentra la información generada por el software.

Otro elemento del análisis se encuentra en los resultados de la postprueba aplicada a los estudiantes inmediatamente después de jugar. Esta prueba se evaluó en una escala de 1 a 10, asociada al número de preguntas realizadas. La prueba debería ser breve, dada la duración de la clase de 2 horas, para lograr un máximo aprovechamiento del tiempo. La escala de 1 a 10 se eligió para construir una prueba corta, enfocada en los conceptos claves hacia los cuales se deseaba motivar el aprendizaje autorregulado en el tema de inventarios. En el anexo 3 se encuentran dos ejemplos de la prueba respondidos por los estudiantes participantes.

El análisis de los datos obtenidos en la experimentación fue realizado en forma cuantitativa. El análisis cuantitativo se basa en las pruebas estadísticas que se presentan a continuación y se complementa con los comentarios registrados por los estudiantes en el formato de postprueba y en la observación de sus actitudes durante la experimentación. Adicionalmente se realiza un análisis de la experiencia a la luz de la teoría propuesta por Zimmerman(2002) y Schunk(1997).

5.1 Análisis Cuantitativo

Las metas propuestas a los estudiantes del grupo A (metas externas) fueron seleccionadas de manera tal que promovieran un rendimiento aproximado del 75% en el desempeño de los estudiantes en el ambiente de aprendizaje, mientras que a los estudiantes del grupo B (metas internas) se les dejó en libertad de escoger la meta que ellos desearan, dentro de la lógica del juego.

La tabla 4 presenta los datos obtenidos en la experimentación por los 11 estudiantes del grupo A, metas propuestas por el software o externas.

Tabla 4. Datos para el análisis del grupo A

Estudiante	Meta costos propuesta	Meta costos lograda	Meta servicio propuesta	Meta servicio lograda	Nivel del juego	Saldo final	Puntaje Postprueba	Tiempo de juego
1	14	37,4066	30	52,1649	4	$ 856.766,35	6	0:59
2	14	14,0257	30	39,9206	3	$ 458.956,63	8	0:51
3	14	4,6291	30	36,8182	3	$ 406.401,73	6	0:49
4	14	11,1172	30	27,619	2	$ 518.954,23	9,5	0:41
5	14	14,7335	30	35,8931	4	$ 388.760,67	7	0:56
6	14	47,3875	30	48,1159	3	$ 202.951,92	9	0:53
7	14	17,7337	30	40,9375	3	$ 467.503,08	9	0:46
8	14	18,5922	30	36,7568	3	$ 483.186,54	9	0:54
9	14	10,8588	30	28,7179	2	$ 419.085,19	4	0:11
10	14	19,8033	30	43,4568	4	$ 798.837,12	6	1:00
11	14	14,2037	30	43,3838	3	$ 551.163,56	8	0:47
Promedio	**14**	**19,13557**	**30**	**39,43495**	**3,0909**	**504778,8199**	**7,4090909**	**0:48**
Desv. estándar	**0,0000**	**12,4409**	**0,0000**	**7,4344**	**0,7006**	**183916,9654**	**1,7438**	**0:13**
Varianza	**0**	**154,7758**	**0**	**55,27091**	**0,4909**	**33825450179**	**3,0409091**	**0:00**

La tabla 5 presenta los datos obtenidos en la experimentación por los 11 estudiantes del grupo B, metas propuestas por el estudiante o internas.

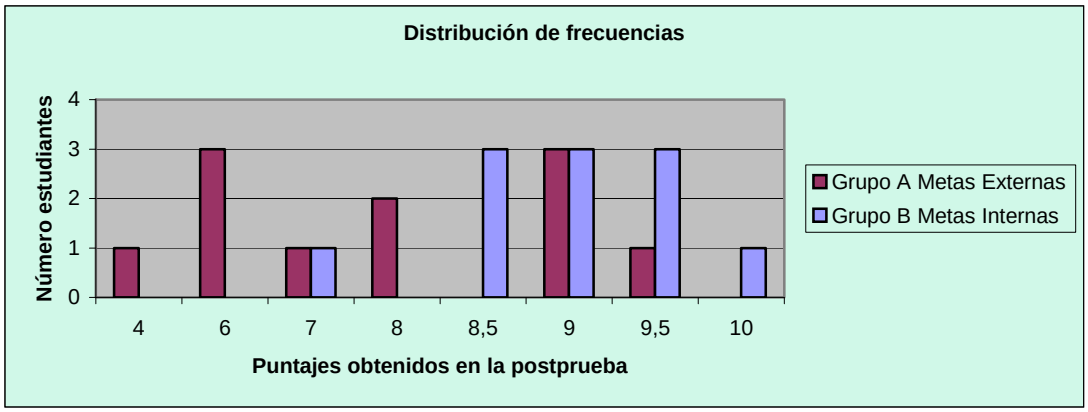
Tabla 5. Datos para el análisis del grupo B

Estudiante	Meta costos propuesta	Meta costos lograda	Meta servicio propuesta	Meta servicio lograda	Nivel del juego	Saldo final	Puntaje Postprueba	Tiempo de juego
1	15	18,9078	80	49,8966	4	$ 926.842,21	10	1:03
2	10	15,4139	20	41,6667	3	$ 726.392,40	8,5	0:55
3	10	11,4934	20	52,6027	3	$ 508.131,54	9,5	1:00
4	10	17,8007	15	30,7246	3	$ 498.354,81	9	0:49
5	10	18,1039	20	46,4286	4	$ 682.073,94	9	1:00
6	10	19,5635	20	50,1613	4	$ 1.443.594,81	7	1:00
7	5	4,369	20	21,1765	1	$ 279.041,92	9	0:51
8	10	16,6126	15	42,9386	3	$ 276.370,87	8,5	1:04
9	15	17,8007	15	42,3469	4	$ 196.362,50	8,5	1:07
10	14	12,3264	25	32,5346	3	$ 545.809,71	9,5	0:57
11	15	15,4598	20	29,3541	3	$ 456.893,00	9,5	1:00
promedio	**11,2727**	**15,2592**	**24,5455**	**39,9847**	**3,1818**	**594533,4283**	**8,9091**	**0:59**
desv estándar	**3,133398**	**4,428599**	**18,635255**	**10,1375187**	**0,874**	**354079**	**0,80056798**	**0:05**
varianza	**9,818182**	**19,61249**	**347,27273**	**102,769284**	**0,764**	**125372138052**	**0,64090909**	**0**

Una primera aproximación a la relación entre el tipo de metas formulado a los estudiantes y su aprendizaje se puede observar en los resultados de la postprueba. En la figura 9 se presenta en forma gráfica la distribución de

frecuencias de los dos grupos de estudiantes de acuerdo al puntaje obtenido en la postprueba. En el desempeño de los estudiantes del grupo B se observa que ninguno estuvo por debajo de 6 en su puntaje y que un estudiante logró el puntaje máximo, mientras que en el grupo A un estudiante estuvo por debajo de 6 y ninguno logró el puntaje de 10.

Figura 9. Distribución de frecuencias de los puntajes.



5.1.1 Prueba t para los puntajes obtenidos en la postprueba

Se aplicó la prueba estadística t suponiendo varianzas desiguales para evaluar si había diferencia significativa entre las medias de los puntajes obtenidos por los dos grupos. El resultado obtenido con el software para estadísticas (Excel y Statistica) se presenta en la tabla 6.

Tabla 6. Resultados de la prueba t

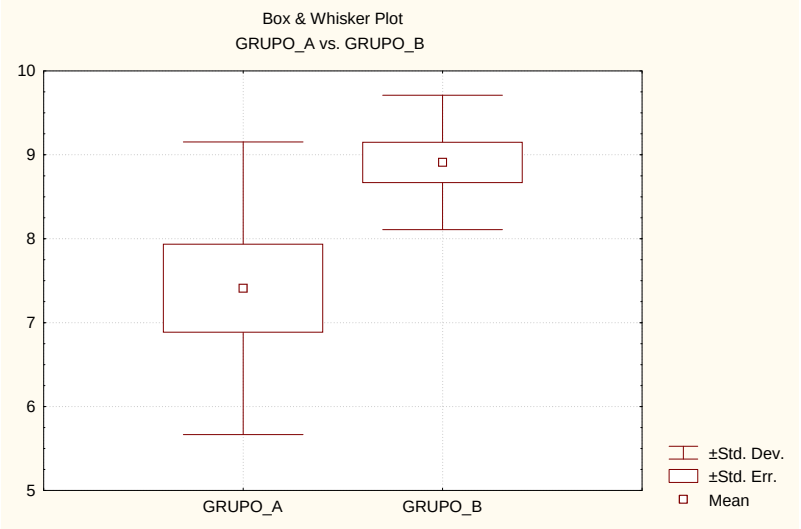
Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales		
	grupo A	*grupo B*
Media	7,40909091	8,90909091
Varianza	3,04090909	0,64090909
Observaciones	11	11
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	14	
Estadístico t	2,59272486	
P(T<=t) una cola	0,0106382	
Valor crítico de t (una cola)	1,76130925	
P(T<=t) dos colas	0,02127639	
Valor crítico de t (dos colas)	2,1447886	

El valor del estadístico t (2,59272486) calculado para los dos grupos en un nivel de confianza de 0.05 es mayor al valor crítico de la distribución t (2,1447886), por lo cual *se acepta la hipótesis de investigación y rechazamos la hipótesis nula.*

El resultado observado en la postprueba concuerda con lo planteado por Schunk(1997), cuando señala que las metas autoimpuestas pueden conducir a buenos niveles de desempeño, porque éstas generan un mayor compromiso en los estudiantes.

La figura 10, generada por el paquete Statistica, permite ampliar el análisis de los resultados obtenidos por ambos grupos en la postprueba.

Figura 10. Gráfico de Box-Whisker puntajes postprueba



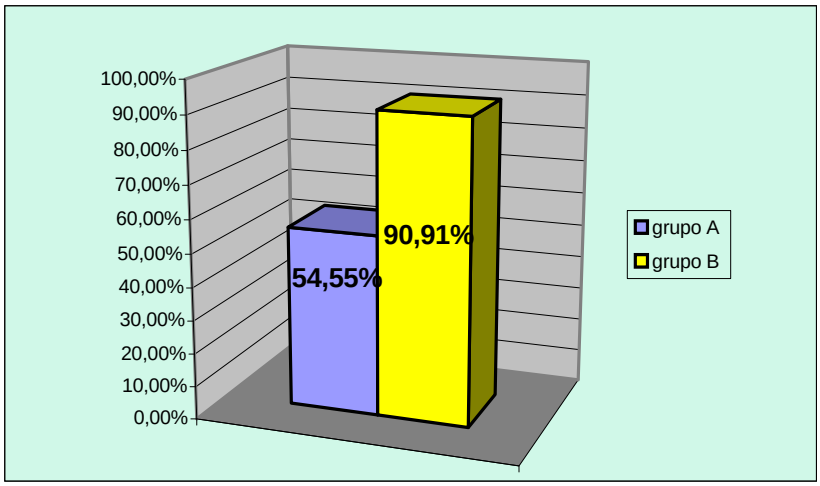
El promedio en el puntaje alcanzado por el grupo B es superior al promedio alcanzado por el grupo A, además los datos del grupo B están menos dispersos que los datos del grupo A, como también se refleja en la diferencia de sus varianzas y desviaciones estándar. El desempeño logrado en la postprueba por el grupo autorregulado en sus metas (grupo B) es superior al desempeño del grupo A (metas impuestas por el software).

Aunque en contextos diferentes (secundaria y universidad) y en ambientes diferentes (natural y computarizado), los resultados se asemejan a los obtenidos por el estudio de Wolters, Yu, y Pintrich (1996), pues el desempeño de los estudiantes automotivados fue mejor comparativamente hablando en la postprueba que los que tuvieron la meta extrínseca o externa.

5.1.2 Prueba de diferencia de proporciones para los puntajes obtenidos

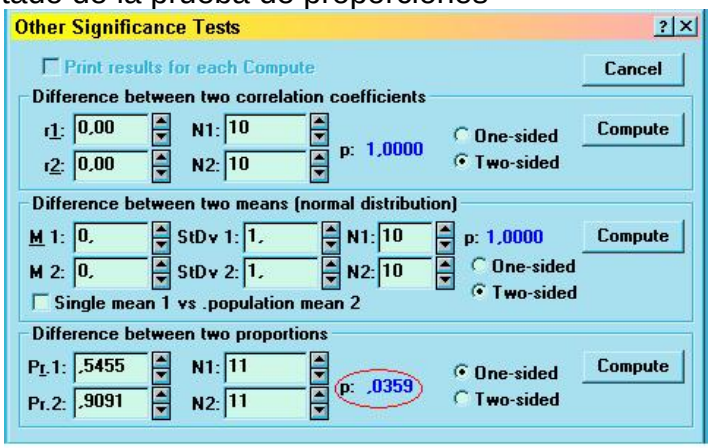
Como prueba estadística complementaria, se realizó una prueba de proporciones para los puntajes obtenidos en los grupos A y B. Los porcentajes que se observan en la figura 11 representan la proporción de estudiantes de cada grupo que obtuvo un puntaje en la postprueba igual o superior a 8.0. Se eligió el puntaje de 8.0 pues representa un dominio del 80% del estudiante en los temas evaluados.

Figura 11. Porcentaje de estudiantes con puntaje igual o superior a 8.0



Se plantea la hipótesis H: El porcentaje de estudiantes con puntaje igual o superior a 8.0 del grupo B es mayor al porcentaje correspondiente en el grupo A. Esta hipótesis puede aceptarse con un nivel de significancia de 0.05 de acuerdo al resultado del paquete Statistica, que se presenta en la figura 12. El valor calculado de p es 0.0359, menor que 0.05, lo cual indica que la hipótesis puede aceptarse.

Figura 12. Resultado de la prueba de proporciones



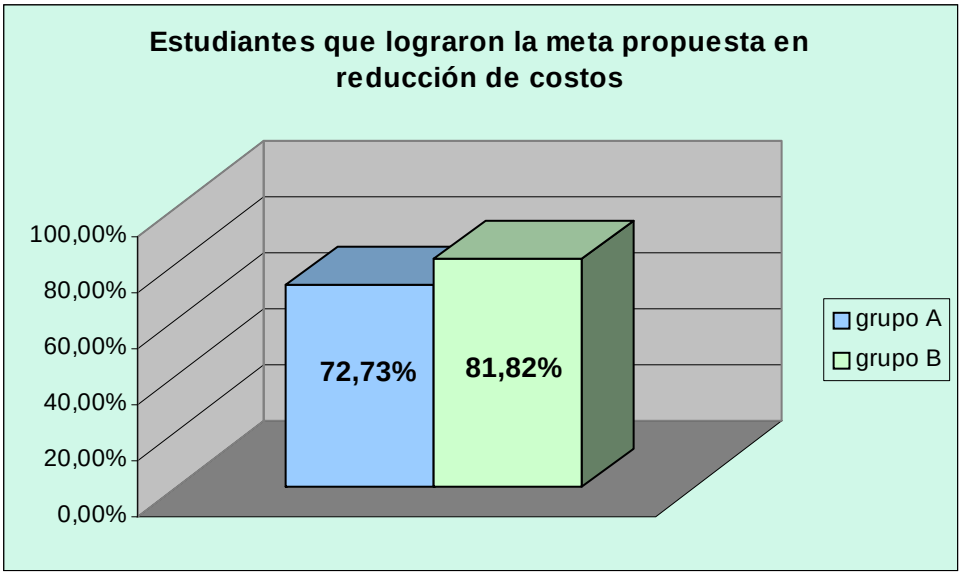
5.1.3 Análisis de logros obtenidos en las metas propuestas

Para analizar los logros obtenidos en las metas propuestas en el contexto del ambiente de aprendizaje, se organizó la información de dos formas: primero, se hallaron los porcentajes de estudiantes que cumplieron las metas en ambos grupos; segundo, se calculó un indicador de logro de metas de acuerdo a la siguiente ecuación:

logro de metas = meta lograda – meta propuesta

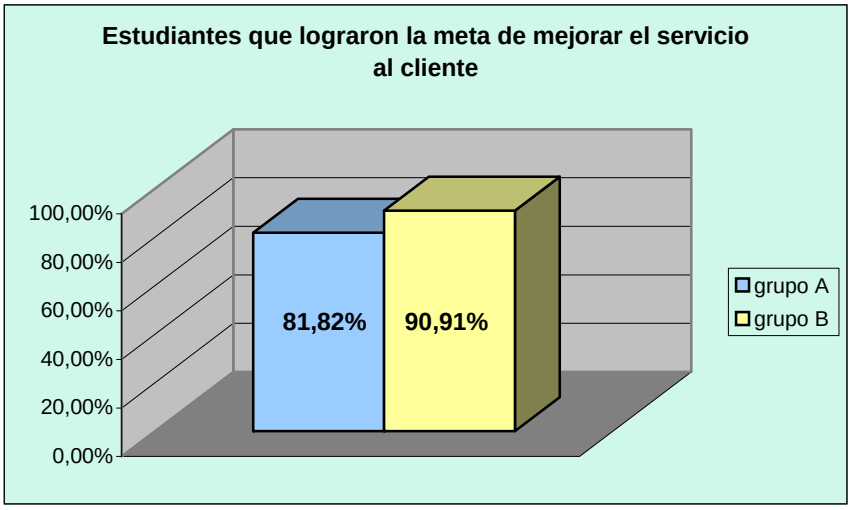
En la meta de reducción de costos se encontró que un 81,82% de los estudiantes del grupo B cumplió sus metas, frente a un 72,73% del grupo A (figura 13)

Figura 13. Logro de metas de reducción de costos



En la meta de mejorar el servicio al cliente se encontró que un 81,82% de los estudiantes del grupo A cumplió sus metas, frente a un 90,91% del grupo B. (figura 14)

Figura 14. Logro de metas de mejora en el servicio al cliente



En ambas metas el porcentaje de logro es superior al 70% para ambos grupos, aunque se observa un mejor desempeño en ambos casos del grupo B (quienes se

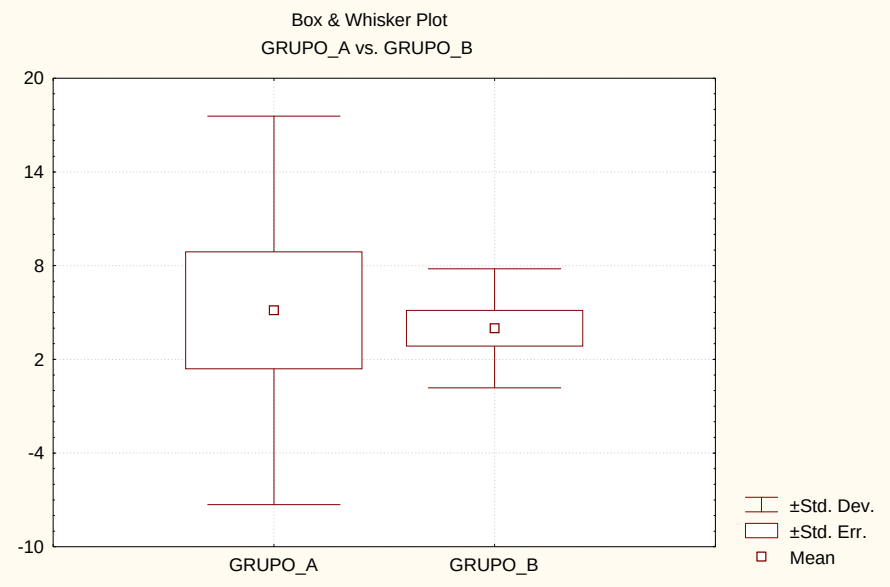
formularon sus propias metas). También es notorio que los porcentajes de logro fueron más significativos para ambos grupos en la meta de mejorar el servicio al cliente.

La tabla 7 presenta los indicadores de logro de metas de reducción de costos para los dos grupos. Se observan dos estudiantes con desempeño sobresaliente en el grupo A, con indicadores de logro de 23.4 y 33.38, muy por encima del promedio y de los indicadores más altos del grupo B. Debido a estos indicadores altos, el promedio del indicador es superior en el grupo A que en el grupo B, pero la menor varianza del indicador en el grupo B muestra un comportamiento más homogéneo del grupo de estudiantes que formuló sus metas de reducción de costos, como se aprecia en la gráfica de Box-Whisker presentada en la figura 14.

Tabla 7. Indicadores de logro de reducción de costos

estudiante	grupo A	grupo B
1	23,4066	3,9078
2	0,0257	5,4139
3	-9,3709	1,4934
4	-2,8828	7,8007
5	0,7335	8,1039
6	33,3875	9,5635
7	3,7337	-0,631
8	4,5922	6,6126
9	-3,1412	2,8007
10	5,8033	-1,6736
11	0,2037	0,4598
promedio	**5,135572727**	**3,98651818**
Desv. Estándar	**12,44089074**	**3,80737993**
varianza	**154,7757624**	**14,4961419**

Figura 15. Gráfico de Box-Whisker de reducción de costos



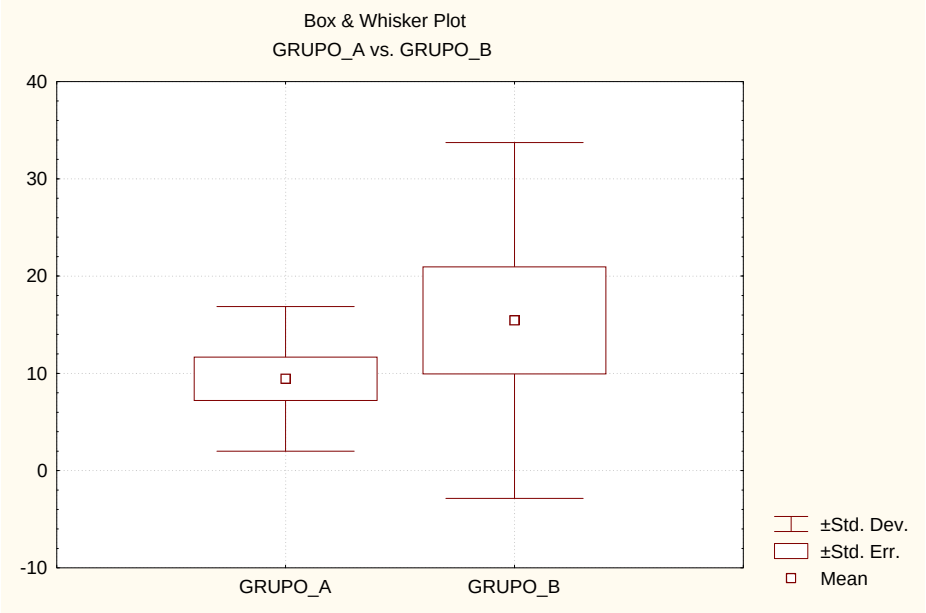
En el caso del indicador de logro de servicios en mejora del servicio al cliente, se observa en la tabla 8 que el grupo B tiene un desempeño superior en promedio al grupo A, aunque su varianza es mayor debido a un estudiante que se formuló una meta demasiado alta y que por ende, no logró alcanzar y su indicador quedó en un valor de -30.10. Este estudiante es además, el único que no alcanzó la meta de servicio al cliente en el grupo B.

Tabla 8. Indicadores de logro mejora en servicio al cliente

estudiante	Grupo A	grupo B
1	22,1649	-30,1034
2	9,9206	21,6667
3	6,8182	32,6027
4	-2,381	15,7246
5	5,8931	26,4286
6	18,1159	30,1613
7	10,9375	1,1765
8	6,7568	27,9386
9	-1,2821	27,3469
10	13,4568	7,5346
11	13,3838	9,3541
promedio	**9,434954545**	**15,4392**
desv estándar	**7,434441005**	**18,2922076**
varianza	**55,27091306**	**334,604857**

Este comportamiento del indicador se observa en la figura 16, donde el grupo A aparece más compacto que el grupo B.

Figura 16. Gráfico de Box-Whisker de mejora en el servicio

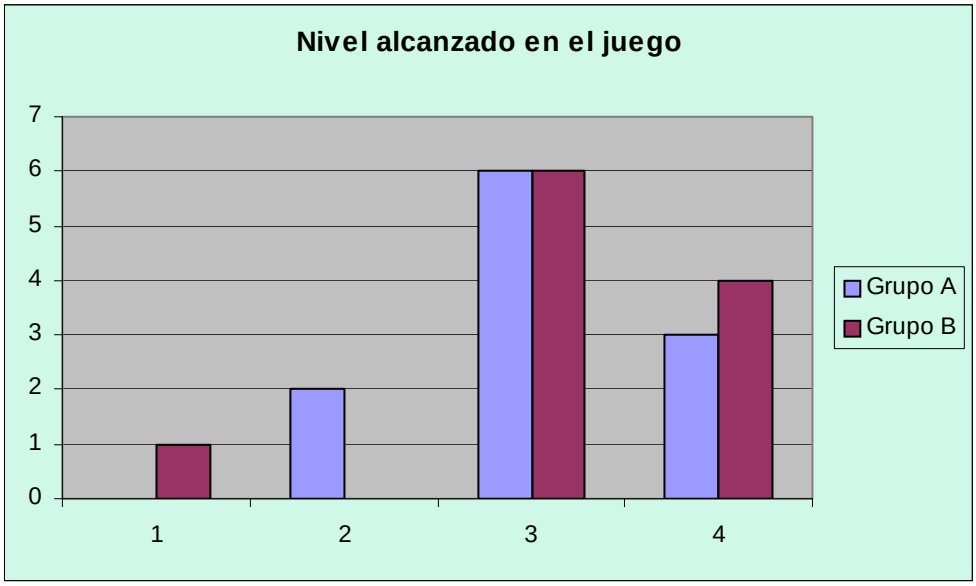


En esta parte de la observación del análisis de las metas propuestas por los estudiantes del grupo B y sus respectivos niveles de logro, aparece presente un elemento muy importante en la motivación y en la formulación de metas, planteado por Dweck y Elliot(1993): las creencias sobre la propia competencia. Si bien las metas relacionadas con la reducción de costos estuvieron en un rango de 10% a 15% (con la excepción de un estudiante que se formuló una meta del 5%, que no logró alcanzar), en el caso del servicio al cliente se observan metas más ambiciosas, inclusive la del estudiante que se desafió a sí mismo con lograr mejorar el servicio al cliente en el 80%. Este proceso de autoeficacia presente en el grupo B ilustra lo propuesto por autores como Schunk(1996), cómo en la formulación de metas están presentes la percepción de los estudiantes sobre sus propias habilidades y sus experiencias y conocimientos previos. Desde esta perspectiva puede ser estudiada la diferencia presentada entre las metas internas y las propuestas por el agente externo, puesto que en las metas internas se ejemplifica la autoeficacia reflejada en las metas propuestas por los estudiantes.

Comparando los valores de las metas de ambos grupos se puede inferir lo siguiente: si bien en términos generales las metas propuestas por los estudiantes fueron conservadoras, en el desempeño frente al ambiente de aprendizaje sus resultados y logros fueron moderadamente superiores a los estudiantes con metas externas, lo cual resulta interesante a la luz de autores como Ram y Leake(1994), quienes sostienen que las metas tanto internas como externas favorecen el aprendizaje porque permiten determinar el esfuerzo necesario para alcanzarlas y los recursos e información que se necesitan. La diferencia en los logros y el aprendizaje puede relacionarse con el proceso introspectivo que precede a la formulación de las metas internas, de acuerdo a estos autores.

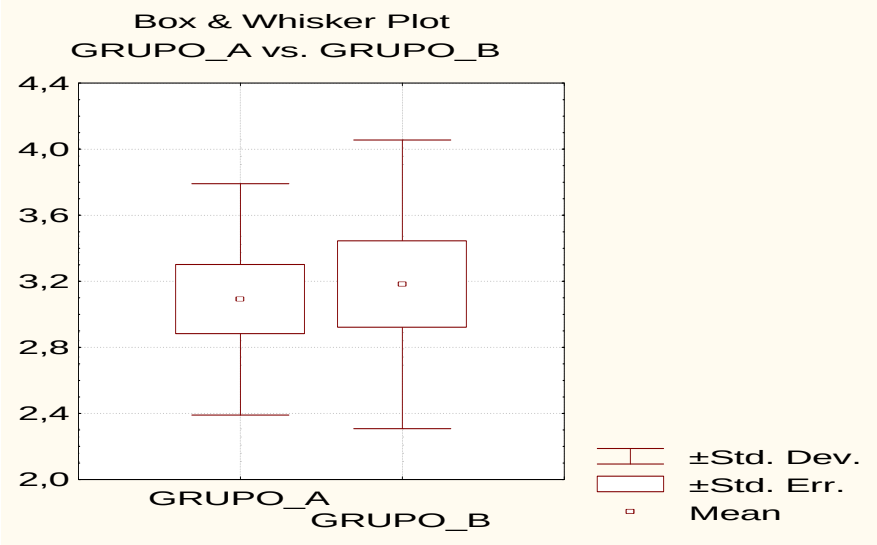
En cuanto al nivel del juego alcanzado, se observa un comportamiento muy similar entre los dos grupos, como se observa en la figura 17.

Figura 17. Nivel alcanzado por los estudiantes de ambos grupos



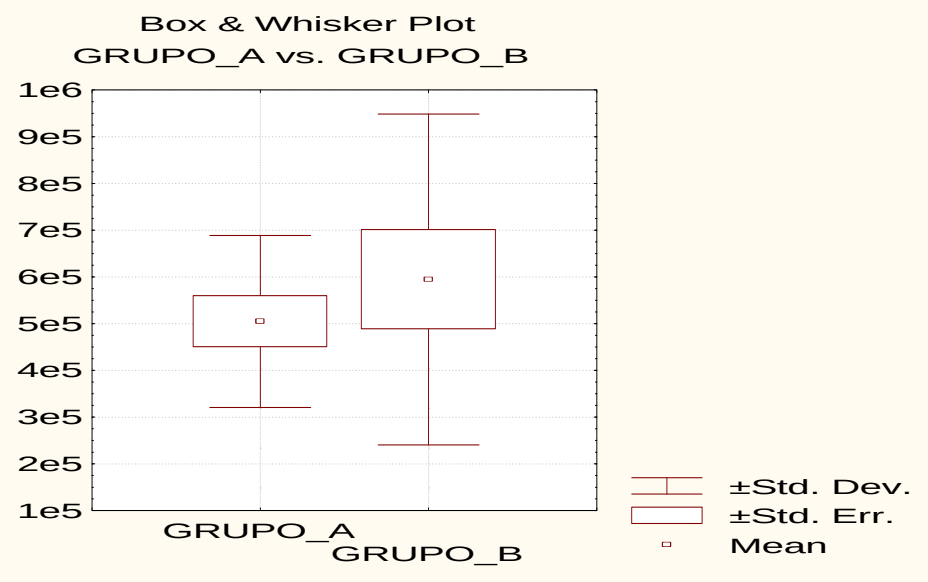
Se encontró que no hay diferencias representativas entre los dos grupos, el promedio está en el tercer nivel en ambos casos, aunque hay una mayor dispersión en el grupo B, como se puede observar en la Figura 18.

Figura 18. Gráfico de Box-Whisker para el nivel de juego alcanzado



En el caso de los saldos de caja que registraron al finalizar el juego, se observó que aunque los saldos en promedio del grupo B fueron levemente mayores, también presentan una variabilidad mayor, como se aprecia en la figura 19.

Figura 19. Gráfico Box-Whisker de los saldos alcanzados



Referente al nivel del juego alcanzado y a los saldos de caja logrados, se encuentra que las metas orientaron el aprendizaje y motivaron de forma indirecta, el desempeño de los estudiantes en estas dos variables. Esto nos remite a lo estudiado por Bandura(1988) cuando señala que las metas dirigen la atención del estudiante hacia los temas relevantes, las acciones y los resultados.

5.2 Comentarios y observaciones de los estudiantes

Para complementar el análisis cuantitativo se tomaron como base los siguientes elementos: las respuestas y comentarios de los estudiantes participantes registrados en la postprueba, así como el registro filmado de la experimentación.

5.2.1 Respuestas registradas en la postprueba

La pregunta final del examen de postprueba consistió en pedirle al estudiante que resumiera cuál había sido la idea principal que había aprendido en el ambiente de aprendizaje. Las tablas 9 y 10 resumen las ideas aprendidas tal como las redactaron los estudiantes de ambos grupos.

Tabla 9. Idea principal aprendida registrada por los estudiantes del grupo A

No es tan sólo comprar para vender, se deben tener en cuenta factores que resultan ser importantes y la toma de decisiones resulta ser muy importante para cumplir el objetivo del negocio.
(no respondió)
Se debe tener en cuenta el manejo de entregas óptimas para así evitar incrementos en los costos de inventario.
Del manejo adecuado de los inventarios dependen los costos de la empresa y las futuras ventas (satisfacción del cliente). Para aprender a manejar un nivel óptimo de inventarios se deben tener en cuenta datos dados con anterioridad como la demanda, los costos y el precio.
Importancia de tener estrategias para controlar el nivel de stock requerido por ítem. Se evidencia la relación que debe existir entre estudios de comportamiento del consumidor y la táctica para atender satisfactoriamente a los clientes potenciales sin incurrir en gastos excesivos de mantenimiento o transporte.
Se observa la importancia de un control sobre el nivel de los inventarios en función de la cantidad demandada y del tiempo de entrega
Es fundamental tener claridad sobre el tiempo de entrega de los pedidos por parte de los proveedores, la demanda semanal de peces y el costo de mantenimiento asociado al tamaño del lote.
Para tener un nivel óptimo de inventario de productos para la venta, es indispensable conocer y tener en cuenta los tiempos de entrega de los proveedores y tener un conocimiento muy preciso de los volúmenes de ventas y del tiempo y la cantidad de la rotación del inventario.
Es necesario establecer un nivel (de inventario) que permita reducir costos sin afectar el servicio brindado a los clientes.
Hay que tener en cuenta muchas variables en el manejo de inventarios y que si no se toman en cuenta se puede tener un mal servicio al cliente que puede generar pérdidas
Para un buen manejo de inventarios debemos aprender a disminuir los costos y mejorar el servicio al cliente. Se deben tener en cuenta variables de costos y tiempos de entrega para poder satisfacer la demanda y así tener un muy buen nivel de servicio al cliente.

Tabla 10. Idea principal aprendida registrada por los estudiantes del grupo B

Hay que monitorear constantemente los inventarios y tener en cuenta los tiempos de entrega para satisfacer las necesidades del cliente, así como los costos de manutención y transporte. Preponderancia de conocer la demanda, los tiempos de entrega y los costos de mantenimiento para una administración adecuada del inventario que permita la reducción de costos y el aumento de la satisfacción de los clientes.
El manejo de inventarios es fundamental para control de los costos y la atención al cliente y por ende el cumplimiento de las metas de una organización. Aprendí como manejar el tiempo óptimo de pedido para lograr que haya suficiente inventario para cumplir con las necesidades del cliente.
Aprendí a mantener un nivel de inventario mínimo de acuerdo a la demanda y a la entrega de los pedidos. La atención al cliente es esencial y para esto se debe tener un nivel de inventarios con el cual se pueda satisfacer las necesidades de estos.
Aprendí a comparar los costos de mantenimiento con los costos de pedido para determinar cuál es menor y aplicar una estrategia.
El manejo adecuado de los inventarios influye en la totalidad de la organización pues tiene una relación directa con los costos totales y estos con la utilidad, además de la relación que guarda con la satisfacción de los clientes que es el fin de la organización
Se debe manejar un inventario óptimo de tal manera que se tenga en cuenta la demanda del cliente, los costos de mantenimiento y los de pedidos.
Es importante vigilar el nivel de inventarios de cada uno de los productos así como los tiempos que tardan los proveedores en surtir el pedido. De igual forma es necesario equilibrar los costos en los que se incurre según la demanda y buscar métodos que los reduzcan. El inventario óptimo está muy relacionado con los descuentos, los costos de mantenimiento, los tipos de demanda (constante o incierta) y un excelente servicio al cliente.
Es importante tener la información referente a los clientes y su respectiva demanda, productos, tiempos de entrega y sobretodo de los costos en que incurre el negocio. Por medio de esto se puede realizar un control y gestión eficaz de los costos y el servicio al cliente de la empresa.
Debemos llevar una planificación adecuada sobre el manejo de inventarios en las empresas, llevando un registro de toda la información posible: demanda, precios, cantidades. De esta manera se puede prestar un óptimo servicio obteniendo utilidades.
Cómo manejar inventarios de tal manera que los costos se reduzcan y se mantenga el servicio al cliente en un nivel óptimo, controlar los pedidos teniendo en cuenta la demanda y el tiempo de entrega
Existen una gran cantidad de factores que pueden alterar el consumo realizado por los clientes. Se hace necesario atender al cliente cumpliendo con la entrega del pedido en el lugar y la cantidad indicadas por él. Aprendí a tener muy presente la demanda, tanto constante como variable, igualmente los costos de mantenimiento y de pedido, como el tiempo de entrega.

Las ideas aprendidas sobre inventarios redactadas por los estudiantes permiten observar cómo articularon este nuevo conocimiento específico a sus saberes

previos, el ambiente de aprendizaje en computador facilitó la elaboración de estos conceptos pues permitió a los estudiantes enfrentarse a una situación problemática y buscar estrategias de solución que les permitieran lograr las metas propuestas. Los estudiantes de ambos grupos identificaron los conceptos clave y las variables involucradas en la toma de decisiones en la gestión de inventarios que fueron aprendidos autónomamente por ellos con la mediación del ambiente computacional.

Se puede señalar que en la elaboración de ideas de los estudiantes participantes acerca del tema de inventarios las metas, tanto internas como externas, fueron un factor que motivó el aprendizaje, porque al revisar los conceptos en las propias palabras de los estudiantes se encuentran relaciones lógicas entre los costos y el servicio al cliente y las demás variables presentes en el ambiente del micromundo. Esto coincide con la propuesta de autores como Pozo(1991), Shunck(1997), Dweck(1993), Bandura(1988), Ram y Leake(1994) en cuanto al papel de las metas en el aprendizaje autorregulado.

5.2.2 Comentarios de los estudiantes

No todos los estudiantes escribieron su comentario sobre su experiencia con el ambiente de aprendizaje, pero entre los que lo hicieron pueden mencionarse los siguientes:

- Es una manera dinámica de aprender, que permite la reflexión sobre los propios errores.
- Se muestra el manejo de inventarios en una forma práctica con un acercamiento a la realidad.
- Es una forma divertida de aprender, que puede permitir alcanzar los resultados académicos.
- Es innovador e interesante que los profesores desarrollen estos métodos de aprendizaje.
- Es un acercamiento al campo laboral al que se enfrentan los administradores y nos hace aprender a manejar toma de decisiones y a desarrollar una visión de planeación estratégica.
- Es una ayuda didáctica que motiva al estudiante a interesarse por un tema un poco aburrido, como lo es inventarios y se puede ver de una forma aplicada el funcionamiento de los inventarios en un negocio.
- Siempre es necesario y útil tener claras las metas y poner todos los esfuerzos en pos de obtenerlas.

En estos comentarios se reseña la receptividad y motivación de los estudiantes hacia ambientes de aprendizaje como el micromundo utilizado en la experimentación. También ilustra como la simulación apoyada en computador de problemas de la realidad en su campo disciplinar, acompañada de formulación de metas, motiva el aprendizaje autónomo en

los estudiantes, promoviendo la reflexión y la construcción de un pensamiento estratégico. Por último, en un comentario aparece destacado el tema de las metas como motor del aprendizaje y de búsqueda de un mejor desempeño.

En este tipo de experiencias de aprendizaje, se resalta la inquietud que tienen los estudiantes por romper el esquema del modelo tradicional y la clase magistral, reflejada en sus comentarios. Se muestran receptivos ante la posibilidad de explorar nuevas alternativas para las clases, como el software utilizado en la experimentación, que propicien la autorregulación, que les permitan apropiarse de su proceso de aprendizaje para formular y ejecutar distintas estrategias desde un papel activo y motivado.

Por otra parte, los estudiantes incluyeron en sus comentarios valiosas observaciones y sugerencias sobre el ambiente de aprendizaje computacional que permitirán realizar mejoras al mismo para continuar utilizándolo como medio para el aprendizaje.

5.2.3 Material en video y fotográfico de la experimentación

La motivación de los estudiantes por lograr las metas propuestas tanto externas como internas los condujo a la búsqueda de diferentes estrategias para alcanzarlas, como señalan Zimmerman(1998) y Kuhl(1987).

Figura 20. Estudiantes durante la experimentación





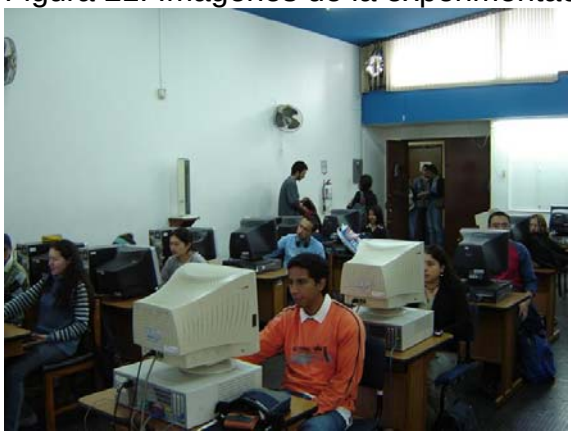
Se observaron diferentes reacciones de los estudiantes de ambos grupos frente al ambiente de aprendizaje, las cuales se mencionan a continuación:

- Algunos empezaron el juego de manera empírica, a ver si por medio del ensayo y error podían lograr sus metas de reducción de costos y aumento en el servicio al cliente. Al darse cuenta que necesitaban información adicional por los pobres resultados que estaban alcanzando, optaron por otra estrategia.

- Otros estudiantes buscaron la información solicitando explicación directamente a la docente, quien prefirió motivarlos a indagar en las ayudas sobre el tema que provee el micromundo.
- Otra parte del grupo decidió desde el principio buscar la información directamente dentro del software en las ayudas, aunque no fueron meticulosos en la realización de cálculos matemáticos o en el registro de información de la caja o el inventario.
- Otro grupo de estudiantes se mostró muy interesado en las ayudas desde el principio y fue buscando la información metódicamente, realizaron apuntes y llevaron una pequeña contabilidad que les ayudara a entender cómo alcanzar las metas, cabe anotar que buena parte de los estudiantes que tenían metas internas perteneció a este grupo.
- Otros estudiantes decidieron buscar apoyo de sus compañeros, preguntándoles acerca de sus estrategias para gestionar el inventario del micromundo.

Durante la experimentación fue muy interesante observar cómo en este ambiente de aprendizaje autorregulado cada estudiante buscó y construyó su propia estrategia para lograr su aprendizaje motivado por las metas propuestas, algunos buscando la información en el profesor, otros socializando con sus compañeros, otros indagando por su cuenta y llevando registros escritos; en resumen, se pudieron observar diversas estrategias de aprendizaje como señala Zimmerman(1998).

Figura 21. Imágenes de la experimentación





En general se observó una reacción muy favorable frente al micromundo, prueba de ello son los comentarios que dejaron por escrito los estudiantes, algunos se emocionaron llegando a los gritos y las risas manifestando sus reacciones de alegría y decepción por los diferentes resultados logrados con las metas, estas reacciones se observaron especialmente dentro de las pantallas del ambiente y en las pantallas donde se les mostraban el logro de las metas, en concordancia con lo dicho por Dweck y Elliot (1983) acerca de la relación entre motivación y metas.

5.2.4 Análisis de la experimentación frente a la teoría

En el diseño del ambiente computacional y las metas a cumplir por los estudiantes se tuvieron en cuenta las características de las metas propuestas por Schunk(1997):

- Especificidad: Tanto la meta de reducción de costos como la de mejorar el servicio al cliente son concretas y medibles, también permiten cuantificar el rendimiento de los estudiantes en la solución problemática plantada en el micromundo.

- Proximidad: Su proyección al futuro estuvo en el horizonte del corto plazo, dentro de la misma sesión de clase.

- Nivel de dificultad: Moderado, la solución no era obvia ni intuitiva, requería la elaboración de los conceptos relacionados a gestión de inventarios.

- Autoimpuestas: En el caso del grupo B, las metas fueron propuestas por los mismos estudiantes.

- Información del progreso: En la pantalla de logro de metas los estudiantes tenían a su disposición en el momento que quisieran la información sobre cómo iba su avance en la consecución de la meta.

El ciclo del aprendizaje Autorregulado que propone Zimmerman(1998) estuvo presente en la experimentación realizada, en la siguiente forma:

Etapa Preliminar:

- Proceso de fijación de metas: Para los estudiantes del grupo A, las metas provinieron de una fuente externa (el micromundo) y para los del grupo B, las metas provinieron de sí mismos.
- Planeación estratégica: Para alcanzar las metas propuestas, algunos estudiantes revisaron y eligieron estrategias diferentes para alcanzar sus metas. Dentro de estas estrategias se contó la experimentación por ensayo y error, el tomar apuntes de la información disponible y realizar cálculos en forma manual o el consultar las ayudas temáticas disponibles en el software.

Etapa de Desempeño:

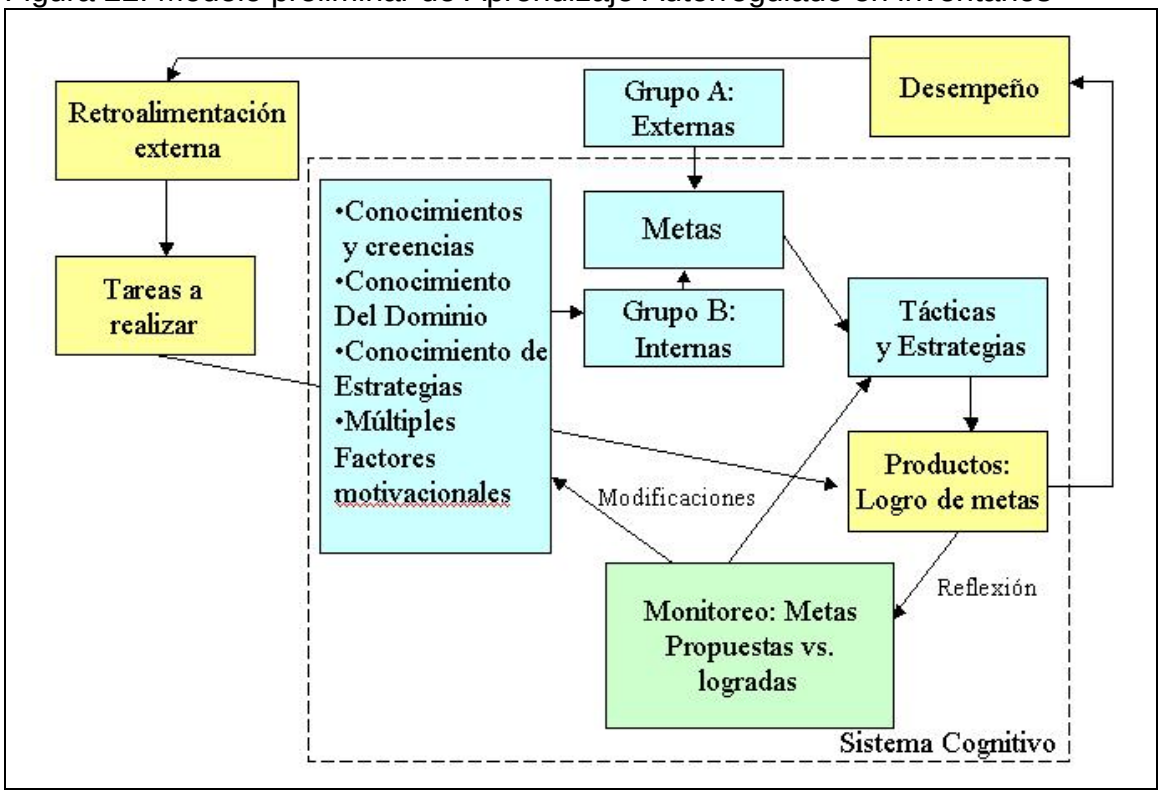
- Autocontrol: Durante el tiempo que estuvieron jugando, los estudiantes hicieron uso de su creatividad para resolver las diferentes situaciones que se presentaban en cada nivel del juego, algunos se dijeron a sí mismos la mejor forma de proceder para cumplir con sus metas y trataron de estar concentrados en el juego para lograr los mejores resultados.

- Autoobservación: Presente cuando los estudiantes revisaban sus pantallas de logro de las metas para hacerse un auto monitoreo y cuando modificaban sus acciones para observar lo que sucedía en el logro de sus metas.

Etapa de Autorreflexión:
Aunque no fue observada en su totalidad por la premura del tiempo, se observaron reacciones de los estudiantes de satisfacción o insatisfacción con el resultado obtenido y su correspondiente atribución de causas que motivaron este rendimiento.

En el siguiente esquema se observa un modelo preliminar del aprendizaje autorregulado en gestión de inventarios sucedido en la experimentación, basado en el ciclo propuesto por Zimmerman(1998) y adaptado de Winne(1996)[49]

Figura 22. Modelo preliminar de Aprendizaje Autorregulado en inventarios



En la figura 22 se propone diferenciar las etapas del ciclo del aprendizaje autorregulado propuesto por Zimmerman(1998) por colores: en azul, las actividades cognitivas correspondientes a la etapa preliminar, en color amarillo aparecen las relacionadas con la etapa de desempeño y en verde las relacionadas con la etapa de autorreflexión.

[49] WINNE, Philip y STOCKLEY, Denise. Op. Cit. p.109

6. CONCLUSIONES

En el estudio realizado con los 22 estudiantes de séptimo semestre de Administración de Empresas de la Universidad Nacional de Colombia los resultados de las pruebas estadísticas t de Student y de proporciones señalaron que se encontró una diferencia significativa en el aprendizaje entre estudiantes que se propusieron sus propias metas y los que se basaron en metas provenientes de una fuente externa. Las pruebas estadísticas fueron aplicadas a los puntajes obtenidos por los estudiantes en un examen escrito y son congruentes con la propuesta teórica de Dale Schunk(1997), quien sugiere que las metas autoimpuestas promueven desempeños superiores en el logro de las mismas.

Al comparar los indicadores de logro de metas de reducción de costos y mejora en el servicio al cliente entre los dos grupos se encontró que en ambos casos el desempeño de los estudiantes pertenecientes al grupo con metas internas fue superior. Para los estudiantes participantes en el estudio, las metas de aprendizaje, principalmente las internas, facilitaron más la motivación de logro y la adquisición de habilidades en la gestión de inventarios. Esto está soportado por los planeamientos de Bandura(1988), acerca de cómo las metas generan efectos en los mecanismos motivacionales y cognitivos de los estudiantes, favoreciendo el aprendizaje, como se observó en los conceptos redactados por ellos y compilados en la postprueba.

El micromundo permitió a los estudiantes desarrollar estrategias de aprendizaje diversas de forma lúdica motivando el logro de sus metas, tanto internas como externas. Al preguntar a los estudiantes sobre las ideas aprendidas se evidencia la relación entre las metas propuestas y la construcción de conceptos alrededor del tema de inventarios, acorde a los postulados de Dweck(1993) acerca del papel de las metas como facilitadoras de la adquisición de habilidades y motivación de logro.

Los comentarios de los estudiantes respecto al ambiente de aprendizaje permiten resaltar la motivación que se genera en el uso de este tipo de objetos de aprendizaje y en la formulación de metas. El micromundo, como simulación en computador de problemas de la realidad en su campo disciplinar, acompañada de formulación de metas, es una herramienta que puede motivar el aprendizaje autónomo en los estudiantes. Lo anterior favorece el desarrollo de procesos mentales en los estudiantes como la reflexión y la construcción de pensamiento estratégico, tanto en lo disciplinar como en lo cognitivo. Desde este punto de vista, autores como Bandura (1988) han indicado que las metas internas mejoran el aprendizaje y el desempeño por sus efectos en mecanismos motivacionales y cognitivos.

El micromundo utilizado en este estudio, diseñado como ambiente de aprendizaje autorregulado, facilita la observación de las diferentes formas en que los estudiantes elaboran sus estrategias de aprendizaje y permite al docente la reflexión sobre el proceso de enseñanza aprendizaje desde el paradigma social cognitivo. También permite observar, analizar y comprender la estrecha relación entre las metas de aprendizaje internas y externas y la autorregulación, como lo proponen Winne(1996) y Mateos(2001).

Al diseñar ambientes de aprendizaje que favorezcan el aprendizaje autorregulado por medio de la orientación a metas internas es importante considerar e implementar las características teóricas que proponen desde su experiencia autores como Schunk(1997) pues de la calidad de la meta dependen significativamente los procesos de motivación y aprendizaje asociados a ella.

A este respecto, la capacidad de formularse metas propias es un tema importante a desarrollar con los estudiantes pues en algunos casos, al enfrentarse a decisiones como fijarse un objetivo propio, aparecen dificultades como el no tener parámetros de comparación, o el referente de otros compañeros, o la propuesta del profesor. Dado el importante papel de las metas en el aprendizaje autorregulado, es relevante que los estudiantes desarrollen la habilidad de proponerse metas internas con independencia, que sean alcanzables y que los encaminen a lograr aprendizajes mas sólidos y significativos. El aprendizaje autorregulado supone al estudiante como un sujeto activo de su proceso de aprendizaje, menos apegado a las instrucciones de un docente y más seguro de sus estrategias y motivaciones personales hacia el aprendizaje, entonces el aprender a formularse metas internas es un paso hacia este fin. También en el proceso de formulación de metas es importante que los estudiantes desarrollen habilidades de metamemoria para estimar con facilidad y cierta precisión los tiempos relacionados con las actividades a realizar en el cumplimiento de un logro académico, como sugieren Nelson y Narens(1990).

Acerca de la autoeficacia, en el grupo B se pudo ver cómo las creencias sobre la propia capacidad, reflejadas en la meta propuesta por cada estudiante, motivaron niveles altos de desempeño, principalmente en la meta de servicio, donde el único estudiante que no la alcanzó fue precisamente quien se propuso una meta demasiado ambiciosa para los tiempos del juego, aunque cabe anotar de todas formas su resultado en el juego y en la postprueba es destacado (Respondió todas las preguntas acertadamente). En el caso de este estudiante, al igual que en de sus compañeros del grupo B, se encuentran afinidades con las teorías de autoeficacia de Schunk(1997), los conceptos de Dweck(1993) y los estudios de Miller, Behrens y otros(1993), en el sentido de que los estudiantes que se perciben a sí mismos como capaces logran orientar y motivar su proceso de aprendizaje por medio de la formulación de metas internas. Aunque algunas de las metas propuestas por los estudiantes fueron menos ambiciosas, propuestas desde las

creencias sobre su capacidad, esto no fue impedimento para que los resultados de aprendizaje y de desempeño en el juego fueran satisfactorios para los integrantes del grupo A.

En cuanto al automonitoreo y autoevaluación que van dándose al interior del aprendizaje autorregulado, se observó cómo las metas, más las internas que las externas, permiten un mayor autocontrol del desempeño de cada estudiante y de los aprendizajes logrados, porque al poder consultar en el juego cómo iba evolucionando su cumplimiento de las metas, el estudiante tomaba las decisiones de conservar, ajustar o modificar sus estrategias de aprendizaje para alcanzar mejores resultados. El hecho de detenerse, reflexionar y tomar cursos de acción sobre su aprendizaje promueve en el estudiante la capacidad de llevar el control de sus procesos cognitivos y metacognitivos de una forma más consciente y racional como lo proponen Zimmerman(2002) y Kuhl(1987). De acuerdo a los planteamientos de esté último, en esto juega un papel relevante el conocimiento por parte del estudiante de la forma de aplicar y relacionar los conocimientos anteriores y los que está apropiando para orientar sus acciones y facilitar la consecución de la meta.

Como se ha señalado anteriormente, las metas internas agilizan el proceso motivacional en contextos de aprendizaje. En el presente estudio se reflejó este hecho trabajado por autores como Bandura(1988) en los resultados positivos obtenidos por los estudiantes de ambos grupos en la postprueba, donde solamente un estudiante contestó acertadamente menos del 60% de las preguntas. Otro hecho que muestra esta relación entre metas y motivación fue la reacción favorable de los estudiantes cuando revisaban la pantalla de cumplimiento de metas y se observó su entusiasmo al descubrir que faltaba poco o que ya habían alcanzado las metas en reducción de costos o en servicio al cliente propuestas.

En la experimentación realizada se pudieron observar en forma preliminar las fases del ciclo del aprendizaje autorregulado que propone Zimmerman(1988), aunque faltaría más información acerca de las experiencias vividas por los estudiantes para profundizar en este análisis. Es clave seguir trabajando en estos temas para buscar alternativas y propuestas que permitan desarrollar habilidades para la autorregulación en los estudiantes, como la formulación eficaz de metas, ya mencionada anteriormente, o la capacidad de autoevaluarse y automonitorear su aprendizaje de forma crítica y propositiva.

Por último, cabe anotar que en este trabajo se obtuvo el diseño y construcción del micromundo que tiene un potencial amplio de utilización como ambiente de aprendizaje autorregulado en el tema de inventarios y puede seguirse manejando como herramienta pedagógica en las clases de Investigación Operativa.

7. PROYECCIONES Y RECOMENDACIONES

Sería conveniente realizar una investigación posterior con una muestra de mayor tamaño en este tema de las metas internas y externas para ratificar los resultados obtenidos en el estudio. También se pueden variar las metas externas para estudiar la relación entre metas más altas o más bajas y el desempeño de los estudiantes.

Es importante tomar en cuenta los comentarios y observaciones de los estudiantes que se han enfrentado al ambiente de aprendizaje para introducir mejoras a una nueva versión del micromundo.

Se debe considerar la posibilidad y el impacto que tendría el incorporar al micromundo la opción de que los estudiantes pudieran reformular las metas, como lo sugieren autores como Schunk.

Como parte del estudio del aprendizaje autorregulado, en investigaciones posteriores similares sería importante observar, registrar y documentar los procesos de autoevaluación y reflexión del estudiante, así como lo que sucede en la fase preliminar, cuando el estudiante se formula las metas.

BIBLIOGRAFÍA

ABLARD, Karen E. y LIPSCHULTZ, Rachelle E. Self-Regulated Learninghttp://www.sciencedirect.com/ - hit2 in High-Achieving Students: Relations to Advanced Reasoning, Achievement Goals, and Gender. En: Journal of educational Psychology, Marzo 1998

ALEVEN, Vincent y KOEDINGER, Kenneth R. An effective metacognitive strategy: learning by doing and explaining with a computer-based Cognitive Tutor. En: Human-Computer Interaction Institute. School of Computer Science, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, USA. 2002

ALONSO Jesús y MONTERO Ignacio. Orientación motivacional y estrategias motivadoras en el aprendizaje escolar. En: COLL, César, PALACIOS, Jesús y MARCHESI, Álvaro. Desarrollo psicológico y educación. Ed. Alianza Editorial, Madrid, 2001

ANDERSON, SWEENEY y WILLIAMS. Métodos cuantitativos para los negocios. Ed. Thomson, Buenos Aires, 2004. 9ª ed.

GALVIS, Alvaro. Ingeniería de Software educativo. Bogotá, Universidad de los Andes, 1999

HOFER, Barbara, YU, Shirley y PINTRICH, Paul. Teaching College studnts to be Self-regulated Learners. En: Self-regulated learning: From teaching to self-reflective practice. ZIMMERMAN y SCHUNK, The Guilford Press. Nueva York, 1998

LIEBMAN, Judith. New Approaches in Operations Research Education. En: International transactions in Operational Research, Abril 1994

MCWHAW, Katherine y ABRAMI, Philip C. Student Goal Orientation and Interest: Effects on Students' Use of Self-Regulated Learning Strategies. En: Concordia University Journal of Education, 2002

MALDONADO Luis F., ORTEGA DEL CASTILLO Nerey, FONSECA Oscar y otros. Relación Simuladores y aprendizaje en problemas de descubrimiento. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, 2001.

MALDONADO, Luis Facundo y otros. Metacognición y razonamiento espacial en juegos de computador. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, 1999

MATEOS, Mar. Metacognición y educación. Ed. Aique. Buenos Aires, 2001

MILLER, Raymond B., BEHRENS John T., GREENE, Barbara y NEWMAN De. Goals and Perceived Ability: Impact on Student Valuing, Self-Regulation, and Persistence. En: Contemporary Educational Psicology, Enero 1993

PATRICK Helen, RYAN Allison M. y PINTRICH Paul R. The differential impact of extrinsic and mastery goal orientations on males' and females' self-regulated learning. En: Learning and individual differences, 1999

PINILLA GARCÏA, Vicente. Investigación Operacional. Universidad de los Andes, Bogotá, 2005

POZO, Juan Ignacio, MONEREO, Carles y CASTELLÓ, Montserrat. El uso estratégico del conocimiento. En: COLL, César, PALACIOS, Jesús, MARCHESI y Álvaro. Desarrollo psicológico y educación. Ed. Alianza Editorial, Madrid, 2001.

RAM, Ashwin y LEAKE, David. A framework for goal driven learning En: Goal-Driven Learning. MIT Press/Bradford Books. 1994

SCHUNK, Dale. Social Cognitive Theory and Self Regulated Learning. En: ZIMMERMAN, Barry y SCHUNK, Dale. Self-regulated learning and academic achievment. Theory, Research and Practice. Springer-Verlag, Nueva York, 1989

SCHUNK, Dale. Teorías de Aprendizaje. Prentice Hall, 1997. 2 ed

SPINATH, Birgit y STIENSMEIER-PELSTER, Joachim. Goal orientation and achievement: the role of ability self-concept and failure perception. En: Learning and instruction, Agosto 2003

TERRY, Krista. The Effects of Online Time Management Practices on Self-Regulated Learning and Academic Self-Efficacy. Trabajo de Doctorado en Educación. Virginia Polytechnic Institute, 2002

VOLLMEYER, Regina y D. BURNS, Bruce. Goal Specificity and Learning with a Hypermedia Program. En: Experimental Psichology, Abril 2002

WHIPP, J. CHIARELLI, S. Self Regulation in a Web Based Course: A Case Study. En: Educational Technology, Research and Development Washington. 2004 Vol. 52, Iss.4

WINNE, Philip y STOCKLEY, Denise. Computing Technologies as sites for developing Self-Regulated Leanrning. En: Self-regulated learning: From teaching to self-reflective practice. ZIMMERMAN y SCHUNK, The Guilford Press. Nueva York, 1998

WOLTERS, Christopher, YU, Shirley y PINTRICH, Paul. The relation between goal orientation and students' motivational beliefs and self-regulated learning. En: Learning and individual differences, 1996

ZIMMERMAN, Barry y SCHUNK, Dale. Self-regulated learning and academic achievment. Theory, Research and Practice. Springer-Verlag, Nueva York, 1989

ZIMMERMAN, Barry. Becoming a self regulated learner: An Overview. En: Theory into Practice. 2002, Vol 41. Nro. 2

ANEXO 1

Postprueba aplicada en la experimentación

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA - INVESTIGACIÓN OPERATIVA
INVENTARIOS
Nombre:_____

Esta es una evaluación breve acerca de los contenidos desarrollados en Acuarikat. Por favor responda honestamente sin consultar el software u otras ayudas. Mil gracias por su colaboración.

1. Los costos de inventario dependen principalmente de:
    a. Los costos de mantenimiento
    b. El precio de compra
    c. El tamaño de lote
    d. La demanda semanal
2. Qué tipo de relación hay entre el costo de mantenimiento y la cantidad en inventario?
    a. Directamente proporcional, a mayor inventario, mayor costo
    b. Inversamente proporcional, a mayor inventario, menor costo
    c. No hay ninguna relación
    d. La relación es indirecta y depende de la demanda
3. Al hacer un pedido se incurre en costos? V ( ) F ( )
    Si su respuesta es verdadero, mencione un costo que sea generado por el hecho de hacer un pedido:_____
4. Para minimizar el costo total se debe encontrar:
    a. La demanda máxima
    b. El costo de mantenimiento mínimo
    c. La cantidad óptima a pedir
    d. La cantidad mínima a pedir
5. Qué relación hay entre el nivel de inventarios y el servicio al cliente?
    _____
    _____
6. El nivel de servicio al cliente se puede medir:
    a. Los clientes potenciales / las compras realizadas
    b. Los clientes atendidos / Los clientes potenciales
    c. Los clientes atendidos / los pedidos realizados
    d. Los clientes atendidos / los productos vendidos
7. El momento adecuado para hacer un pedido depende de:
    a. La demanda y la cantidad pedida
    b. El tiempo de entrega y el precio de compra
    c. La cantidad pedida y el tiempo de entrega
    d. La demanda y el tiempo de entrega
8. Los descuentos por cantidad que hace el proveedor motivan:
    a. A mantener un inventario mínimo
    b. A mantener un inventario mayor
    c. A modificar el precio de venta
    d. A modificar el tiempo de entrega
9. El inventario de seguridad se necesita cuando:
    a. Hay costos de mantenimiento muy altos
    b. El tiempo de entrega es constante
    c. La demanda es incierta
    d. La demanda es constante
10. En la parte posterior de esta página, resuma brevemente la idea principal que considera aprendió jugando sobre inventarios.
11. Agradecemos sus comentarios y sugerencias sobre el juego...

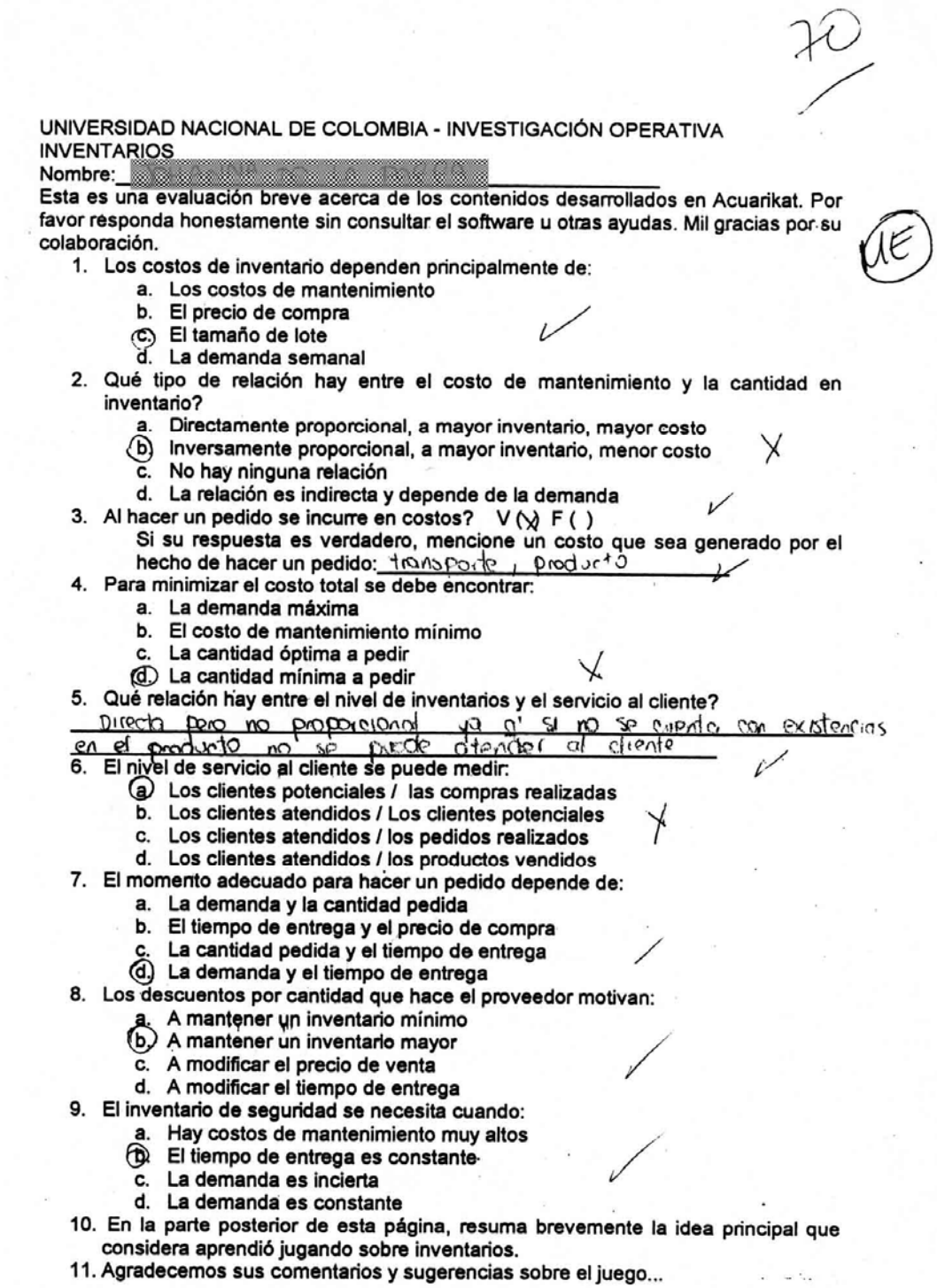
ANEXO 2

Información generada por el software
durante la experimentación

Código	Semestre	Carrrera	Meta Reducción Costo Propuesta	Meta Reducción Costo Lograda	Meta Servicio propuesta	Meta Servicio Lograda	Hora inicio	Hora Final	Nivel juego alcanzado	Saldo Final	Versión del juego	Tiempo de juego
415197	7	Admnistración de Empresas	14	37,4066	30	52,1649	7:42:47	8:41:59	4	$ 856.766,35	2	0:59
414925	9	Administracion	14	14,0257	30	39,9206	7:51:12	8:42:30	3	$ 458.956,63	2	0:51
414953	9	ADMINISTRACION EMPRESAS	14	4,6291	30	36,8182	7:51:27	8:41:23	3	$ 406.401,73	2	0:49
415019	8	ADMINISTRACION DE EMPRESAS	15	18,9078	80	49,8966	7:39:27	8:42:43	4	$ 926.842,21	1	1:03
415049	7	Administracion de Empresas	14	12,3264	30	32,5346	7:44:29	8:41:53	3	$ 545.809,71	1	0:57
415126	7	Admon de Empresas	10	15,4139	20	41,6667	7:46:13	8:41:40	3	$ 726.392,40	1	0:55
415149	7	ADMON DE EMPRESAS	14	11,1172	30	27,619	8:00:12	8:41:16	2	$ 518.954,23	2	0:41
415152	7	Administracion de empresas	14	14,7335	30	35,8931	7:44:44	8:41:19	4	$ 388.760,67	2	0:56
415155	7	Administración de Empresas	10	11,4934	20	52,6027	7:41:15	8:41:48	3	$ 508.131,54	1	1:00
415157	7	ADMINISTRACIÓN EMPRESAS	14	47,3875	30	48,1159	7:47:45	8:41:12	3	$ 202.951,92	2	0:53
415159	7	Administración de Empresas	10	17,8007	15	30,7246	7:52:16	8:41:18	3	$ 498.354,81	1	0:49
415165	7	admon de empresas	10	18,1039	20	46,4286	7:41:28	8:41:31	4	$ 682.073,94	1	1:00
415167	7	Administracion de empresas	14	17,7337	30	40,9375	7:55:08	8:41:34	3	$ 467.503,08	2	0:46
415169	7	Administracion de empresas	10	19,5635	20	50,1613	7:41:38	8:41:48	4	$ 1.443.594,81	1	1:00
415195	7	ADMINISTRACION	5	4,369	20	21,1765	7:50:12	8:41:46	1	$ 279.041,92	1	0:51
415215	7	Administracion de Empresas	14	18,5922	30	36,7568	7:47:58	8:42:48	3	$ 483.186,54	2	0:54
415329	6	admon	10	16,6126	15	42,9386	7:37:08	8:41:35	3	$ 276.370,87	1	1:04
415340	6	ADMINISTRACION	14	10,8588	30	28,7179	8:29:34	8:41:11	2	$ 419.085,19	2	0:11
415383	5	administracion de empresas	15	17,8007	15	42,3469	7:34:21	8:42:11	4	$ 196.362,50	1	1:07
415713	8	admon de empresas	14	19,8033	30	43,4568	7:41:59	8:42:03	4	$ 798.837,12	2	1:00
494780	9	Contaduria Publica	14	14,2037	30	43,3838	7:53:32	8:41:14	3	$ 551.163,56	2	0:47
415101	7	Admon de Empresas	15	15,4598	20	29,3541	7:40:23	8:41:22	3	$ 456.893,00	1	1:00

ANEXO 3

Ejemplos de postprueba aplicada



70

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA - INVESTIGACIÓN OPERATIVA
INVENTARIOS
Nombre: [redacted]

Esta es una evaluación breve acerca de los contenidos desarrollados en Acuarikat. Por favor responda honestamente sin consultar el software u otras ayudas. Mil gracias por su colaboración.

UE

1. Los costos de inventario dependen principalmente de:
   a. Los costos de mantenimiento
   b. El precio de compra
   c. El tamaño de lote
   d. La demanda semanal
2. Qué tipo de relación hay entre el costo de mantenimiento y la cantidad en inventario?
   a. Directamente proporcional, a mayor inventario, mayor costo
   b. Inversamente proporcional, a mayor inventario, menor costo
   c. No hay ninguna relación
   d. La relación es indirecta y depende de la demanda
3. Al hacer un pedido se incurre en costos? V (X) F ( )
   Si su respuesta es verdadero, mencione un costo que sea generado por el hecho de hacer un pedido: transporte, producto
4. Para minimizar el costo total se debe encontrar:
   a. La demanda máxima
   b. El costo de mantenimiento mínimo
   c. La cantidad óptima a pedir
   d. La cantidad mínima a pedir
5. Qué relación hay entre el nivel de inventarios y el servicio al cliente?
   Directa pero no proporcional ya q' si no se cuenta con existencias en el producto no se puede atender al cliente
6. El nivel de servicio al cliente se puede medir:
   a. Los clientes potenciales / las compras realizadas
   b. Los clientes atendidos / Los clientes potenciales
   c. Los clientes atendidos / los pedidos realizados
   d. Los clientes atendidos / los productos vendidos
7. El momento adecuado para hacer un pedido depende de:
   a. La demanda y la cantidad pedida
   b. El tiempo de entrega y el precio de compra
   c. La cantidad pedida y el tiempo de entrega
   d. La demanda y el tiempo de entrega
8. Los descuentos por cantidad que hace el proveedor motivan:
   a. A mantener un inventario mínimo
   b. A mantener un inventario mayor
   c. A modificar el precio de venta
   d. A modificar el tiempo de entrega
9. El inventario de seguridad se necesita cuando:
   a. Hay costos de mantenimiento muy altos
   b. El tiempo de entrega es constante
   c. La demanda es incierta
   d. La demanda es constante
10. En la parte posterior de esta página, resuma brevemente la idea principal que considera aprendió jugando sobre inventarios.
11. Agradecemos sus comentarios y sugerencias sobre el juego...

Realmente uno no es consiente de la importancia de tener estrategias para controlar el nivel de stock requerido por item y con este juego se evidencio la relacion que debe existir entre estudios de comportamiento del consumidor y la tactica para atender satisfactoriamente a los clientes potenciales sin incurrir en gastos excesivos en mantenimiento o transporte.
Es por lo anterior q' es tan importante tener una vision global del funcionamiento de la organizacion e integrar el conocimiento (informacion) de todas las areas para lograr una mejor gestion no solo con el inventario y manejo de costo, sino en el servicio al cliente para garantizar la permanencia de la compañia.

Respecto al juego sugiero correr la vitrina ya que con frecuencia perdia la venta por que me enredaba con ella

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA - INVESTIGACIÓN OPERATIVA
INVENTARIOS
Nombre: [redacted]
Esta es una evaluación breve acerca de los contenidos desarrollados en Acuarikat. Por favor responda honestamente sin consultar el software u otras ayudas. Mil gracias por su colaboración.

1. Los costos de inventario dependen principalmente de:
   a. Los costos de mantenimiento
   b. El precio de compra
   c. El tamaño de lote
   d. La demanda semanal
2. Qué tipo de relación hay entre el costo de mantenimiento y la cantidad en inventario?
   a. Directamente proporcional, a mayor inventario, mayor costo
   b. Inversamente proporcional, a mayor inventario, menor costo
   c. No hay ninguna relación
   d. La relación es indirecta y depende de la demanda
3. Al hacer un pedido se incurre en costos? V (X) F ( )
   Si su respuesta es verdadero, mencione un costo que sea generado por el hecho de hacer un pedido: Costo de los pedidos
4. Para minimizar el costo total se debe encontrar:
   a. La demanda máxima
   b. El costo de mantenimiento mínimo
   c. La cantidad óptima a pedir
   d. La cantidad mínima a pedir
5. Qué relación hay entre el nivel de inventarios y el servicio al cliente?
   Si el nivel de inventarios es bueno con respecto a la demanda el servicio al cliente es bueno.
6. El nivel de servicio al cliente se puede medir:
   a. Los clientes potenciales / las compras realizadas
   b. Los clientes atendidos / Los clientes potenciales
   c. Los clientes atendidos / los pedidos realizados
   d. Los clientes atendidos / los productos vendidos
7. El momento adecuado para hacer un pedido depende de:
   a. La demanda y la cantidad pedida
   b. El tiempo de entrega y el precio de compra
   c. La cantidad pedida y el tiempo de entrega
   d. La demanda y el tiempo de entrega
8. Los descuentos por cantidad que hace el proveedor motivan:
   a. A mantener un inventario mínimo
   b. A mantener un inventario mayor
   c. A modificar el precio de venta
   d. A modificar el tiempo de entrega
9. El inventario de seguridad se necesita cuando:
   a. Hay costos de mantenimiento muy altos
   b. El tiempo de entrega es constante
   c. La demanda es incierta
   d. La demanda es constante
10. En la parte posterior de esta página, resuma brevemente la idea principal que considera aprendió jugando sobre inventarios.
11. Agradecemos sus comentarios y sugerencias sobre el juego...

Es importante, tener la información referente a los clientes, su respectiva demanda, Productos, tiempo de entrega y sobre todo los costos en que incurre el negocio.
por medio de esta actividad se pueden tener en cuenta todos estos aspectos e información para poder realizar un control y gestión eficaz de los costos y servicio al cliente de la empresa.

Comentario:

El juego está muy bien diseñado, aunque en mi caso salio una Ventana y luego se cerró el juego sin poder grabar lo realizado, me imagino que es algo de programación.