

Universidad Autónoma De Nuevo León
Facultad De Arquitectura
Subdirección de Estudios de Posgrado



**Modelo para aprendizaje basado en competencias para la
utilización de software aplicado a proyectos de construcción
en las empresas constructoras del Área Metropolitana de
Monterrey**

Arq. Francisco Aguilar Guevara

San Nicolás de los Garza, N.L.

Agosto de 2010.

INDICE

	Pagina
1 RESUMEN.....	17
2 VISIÓN GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN	18
2.1 ANTECEDENTES.....	18
2.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
2.2.1 <i>Definición del problema</i>	18
2.2.2 <i>Delimitación del problema</i>	20
2.3 OBJETIVOS DE ESTA INVESTIGACIÓN	21
2.3.1 <i>Objetivo General</i>	21
2.3.2 <i>Objetivos Particulares y su enfoque en la investigación</i>	21
2.4 DEFINICIÓN DE ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN	22
2.4.1 <i>Enfoque de la Investigación</i>	22
2.4.2 <i>Tipología de la investigación</i>	22
2.5 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	23
2.6 INVESTIGACIÓN EXPLORATORIA-DESCRIPTIVA DEL OBJETO DE ESTUDIO.....	25
2.7 ENFOQUE DE LOS OBJETIVOS	26
2.8 MATRIZ METODOLÓGICA: RESPUESTAS TENTATIVAS A LAS PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	26
2.9 HIPÓTESIS PRELIMINARES.....	28
2.9.1 <i>Hipótesis del tema</i>	28
2.9.2 <i>Tipo de Hipótesis</i>	28
2.9.3 <i>Definición Conceptual de las variables:</i>	28
2.9.4 <i>Determinación del Universo o contexto</i>	29
2.9.5 <i>Tipo de Hipótesis</i>	29
3 MARCO TEÓRICO.....	30
3.1 DIAGRAMA DE RELACIONES DEL MARCO TEÓRICO	31
3.2 MARCO DE REFERENCIA: TEORÍAS GERENCIALES Y ESTILOS DE ADMINISTRACIÓN.....	32
3.2.1 <i>Teoría de la organización</i>	32
3.2.2 <i>Las principales teorías administrativas y sus principales enfoques</i>	33
3.2.3 <i>Teoría de los factores de Herzberg</i>	38
3.2.4 <i>Teoría de la Motivación por Igualdad</i>	39
3.2.5 <i>Teoría de la motivación por la expectativa</i>	41
3.3 MARCO TEÓRICO SOBRE VARIABLES DEL TEMA.....	44
3.3.1 <i>Variable 1: Modelo de Aprendizaje</i>	44

3.3.2	<i>Variable 2: Aplicaciones Informáticas vinculadas a la construcción</i>	52
3.3.3	<i>Variable 3: Entrenamiento y Capacitación</i>	60
4	METODOLOGÍA	68
4.1	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	68
4.2	TIPO DE INVESTIGACIÓN	69
4.3	ANÁLISIS DE LOS DATOS.....	69
4.4	MUESTREOS.	70
4.4.1	<i>Cuantitativo</i>	70
4.4.2	<i>Cualitativo</i>	70
4.5	RECOLECCIÓN DE DATOS CUANTITATIVOS.....	70
4.6	ANÁLISIS CUANTITATIVO.....	70
4.7	DISEÑO DEL INSTRUMENTO.....	71
4.7.1	<i>Población y muestra</i>	71
4.7.2	<i>Tamaño de la muestra</i>	71
4.8	DISEÑO DEL CUESTIONARIO	72
4.8.1	<i>Preguntas de Investigación origen de la encuesta</i>	72
4.8.2	<i>Cuestionario para la pregunta 1:</i>	72
4.8.3	<i>Cuestionario para la pregunta 2:</i>	73
4.8.4	<i>Cuestionario para la pregunta 3:</i>	73
4.8.5	<i>Estadística Descriptiva</i>	73
5	RESULTADOS	74
5.1	ANÁLISIS CUANTITATIVO	74
5.1.1	<i>Análisis Factorial</i>	74
5.1.2	<i>Calculo de la Varianza y Desviación Estándar</i>	77
5.2	ESQUEMAS DEL MODELO PROPUESTO.....	79
5.2.1	<i>Esquema General</i>	79
5.2.2	<i>Esquema aplicado en Supervisión de Obra</i>	80
5.2.3	<i>Esquema aplicado en Ingeniería de Proyectos</i>	80
5.3	FORTALEZAS Y DEBILIDADES DEL MODELO PROPUESTO	81
5.3.1	<i>Fortalezas:</i>	81
5.3.2	<i>Debilidades:</i>	81
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	82
6.1	CONCLUSIONES.....	82
6.2	RECOMENDACIONES	83

7	ANEXOS	84
7.1	ANEXO 1: DISEÑO DEL CUESTIONARIO.....	84
7.2	ANEXO 2: TABLAS DE VARIABLES	90
7.2.1	<i>Variable 1, Entrenamiento y Capacitación</i>	90
7.2.2	<i>Variable 2, Modelo de aprendizaje</i>	92
7.2.3	<i>Variable 3, Aplicaciones informáticas relacionadas con la construcción</i>	93
7.3	ANEXO 3: COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS.....	95
8	GLOSARIO	101
9	BIBLIOGRAFÍA	104

INDICE DE GRAFICAS

ILUSTRACIÓN 1, DIAGRAMA DE RELACIONES DEL MARCO TEÓRICO	31
ILUSTRACIÓN 2, INVESTIGACIÓN NO EXPERIMENTAL.....	68

INDICE DE TABLAS

TABLA 1 TIPO DE ENFOQUE DE LOS OBJETIVOS	26
TABLA 2 MATRIZ METODOLÓGICA.....	27
TABLA 3, ELEMENTOS DE LA ORGANIZACIÓN.....	32
TABLA 4, FACTORES MOTIVACIONALES Y FACTORES HIGIÉNICOS	39
TABLA 5, ENTRENAMIENTO TEÓRICO Y ENTRENAMIENTO PRÁCTICO	62

*Del tiempo tres cosas:
no se detiene,
no se recupera,
pero se vuelve elástico en tus manos.*
Francisco Aguilar Guevara

AGRADECIMIENTOS

Agradezco infinitamente a Dios por darme la oportunidad de existir y por darme la capacidad de asombro ante las pequeñas cosas de la vida.

Agradezco a mis padres Francisco y Sara, por darme vida y guiarme hacia por un camino donde solo con esfuerzo es como llueven las recompensas.

Agradezco a mi esposa Paty, acompañante amorosa de toda mi vida, apoyo sin descanso y madre de mis dos grandes orgullos.

A mis hijos Alex y Daniel, el ímpetu más tangible que provoca en mi mejorar día
con día en cada cosa que hago.

A mi hermana Katty y su familia, porque aunque lejos siempre están presentes para recordarme que la unión familiar es base de la sabiduría.

A mis abuelos que ya no están, su recuerdo me fortalece, y tú abue Lola, sigo
siendo tu nieto consentido.

A mis padres políticos, porque también sin su valioso apoyo no hubiera podido ser quien soy, ni estar donde estoy.

A mis maestros por permitirme entrar en el contexto imparable de la difusión del conocimiento y las experiencias.

A todas mis amistades que no necesitan ser nombradas en esta página, de antemano pueden estar seguros que su huella esta profunda en mi corazón.

1 Resumen.

El objetivo de la presente investigación es proponer un Modelo para aprendizaje basado en competencias para la utilización de software aplicado a proyectos de construcción en las empresas constructoras del Área Metropolitana de Monterrey donde se pretende mostrar un diseño de investigación científica.

El tema está limitado al modelo de aprendizaje basado en competencias de los programas informáticos (software) especializados en los procesos de Planeación, Ejecución y Control de las Obras de las Empresas Constructoras inscritas geográficamente al Área Metropolitana de la cd. de Monterrey, Nuevo León, México.

Como primer apartado en el cuerpo de este documento, tendremos el planteamiento del problema, donde precisamente se hace una definición del mismo, estableciendo “que” o “cuál” es el problema, donde se ha observado, a quienes y como afecta. También se establecen los objetivos de la investigación (generales y particulares) donde se mencionan las pretensiones de la investigación y como se puede coadyuvar a resolver el problema de investigación

Después, en marco teórico se hace un compendio de textos y documentos pertinentes al tema de investigación, recopilados en diferentes dependencias académicas y bases de datos electrónicas, tratando de establecer un análisis de lo que dicen sus autores, y señalando de que manera apoyan lo que se plantea en este documento.

Como sección final se establece la metodología donde se establece el diseño de la investigación, el tipo y todo lo relacionado con el análisis estadístico y sus instrumentos, para después mostrar los resultados y algunas conclusiones y recomendaciones.

2 Visión general de la investigación

2.1 Antecedentes

El presente documento se **origina** del profesional que se inicia en estudios de posgrado y que busca cubrir la necesidad de empezar a entender y conceptualizar los componentes principales de una investigación científica.

Es vital que se comprenda la **importancia** de realizar este tipo de documentos de forma correcta, precisa y concisa, ya que, además de ser uno de los productos principales generados en la materia “Investigación al Desarrollo Tecnológico” de la maestría “Administración de la Construcción”, el contenido de este deberá enumerar los diferentes tópicos que se requieren para iniciar una investigación formal dentro de los parámetros marcados por el método científico.

El **marco teórico** para la elaboración de este documento se fundamentó principalmente en un libro de texto “guía”, pero también en la recopilación de fuentes bibliográficas de acervos principales de la U.A.N.L, el I.T.E.S.M, en Bases de Datos Electrónicas internacionales como IN4MEX, EBSCO, ProQuest, etc., y también de forma directa con profesionales relacionados con el tema de investigación y que además cuentan con grado académico de Maestro en Ciencias como mínimo.

2.2 Planteamiento del problema

2.2.1 Definición del problema

Es típico el problema que existe en cuanto a la disociación de técnicas e incompatibilidad de software utilizado en la construcción: D. Salas (entrevista personal, abril 16, 2006) indicó que “el conocimiento sobre este tema que actualmente se maneja en las Empresas Constructoras, es disperso y por lo tanto,

limitado, sumado al hecho de que en ocasiones este mismo conocimiento es manejado solo por algunos y con especialidades ajenas al ramo de la construcción”.

La explotación parcial de los programas activos en el mercado, delimita las posibilidades del usuario involucrado en las tareas de los procesos de Planeación, Ejecución y Control de las Construcciones, además G. Gardner (correo electrónico personal, abril 17, 2006) comentó: “es importante la idea de contribuir con un modelo de aprendizaje que cubra la solución a este problema en las empresas constructoras del AMM”.

También este problema es definido como educación informal: proceso de largo plazo por el cual cada persona adquiere y acumula conocimientos, habilidades y percepciones de experiencias diarias y exposición del ambiente (Cárdenas, 2002:13)

Aunque este tipo de educación ayuda a solucionar problemas particulares mediante la movilización de recursos humanos y materiales (Cárdenas, 2002:13).

Sumándole a esto que los lugares donde se instruye a profesionales de la construcción en estos temas, lo hacen de forma aislada, y es ahí que se puede distinguir el área de oportunidad donde falta esa “parte” donde debería existir una metodología que integre las diferentes posibilidades que nos dan las aplicaciones informáticas.

El flujo de información es muy importante para el correcto desarrollo de cualquier proyecto de construcción, el cual muy a menudo se ve interrumpido por múltiples factores que lo deterioran, incurriendo en mayores gastos, disminuyendo así la productividad y eficiencia de la empresa constructora (Marmolejo, 2002).

Es por eso la importancia de generar un modelo a partir de las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Existe un método que se aplique correctamente actualmente y que niveles de empresas constructoras lo aplican?
2. ¿Es adecuado el uso que se le da a las aplicaciones existentes en el mercado con la información obtenida en los proyecto/obras?
3. ¿Afecta la regionalización de las casas productoras de software especializado en el costo para la obtención de licencias del mismo?

Una vez definidas estas preguntas se procede a establecer la siguiente:

2.2.2 Delimitación del problema

Esta investigación se limita contemporáneamente a las Empresas Constructoras inscritas geográficamente al Área Metropolitana de Monterrey, Nuevo León, México, las cuales utilizan programas informáticos (software) especializados en los procesos de planeación, ejecución y control de las obras, donde los sujetos involucrados son todo aquel personal que esta directa o indirectamente ligado a estos procesos típicos de una empresa constructora y que utilicen algún programa o programas (software) para realizar estas actividades.

Los estudiantes y egresados de las escuelas de ingeniería civil y arquitectura deben integrarse en la globalización para ampliar sus horizontes con el conocimiento de los nuevos insumos, de los sistemas constructivos y los procesos comerciales y económicos que influyan en el desarrollo de la industria de la construcción (Morales, 2004)

Establecido lo anterior, es importante visualizar de forma concisa los:

2.3 Objetivos de esta Investigación

2.3.1 Objetivo General

Se ha dicho que el progreso de la tecnología es cada vez más ineludible tanto en ámbitos políticos, sociales, económicos y educativos, lo que implica una serie de modificaciones en las actividades de todo ser humano para su adecuado uso y aprovechamiento (Zalapa Medina, 2002)

El objetivo general de esta investigación es desarrollar un modelo de Aprendizaje basado en competencias para la correcta utilización de Software para automatización de oficinas y *Sistemas CAD* aplicados a la Construcción, para de esta forma operar en forma integral estos diferentes sistemas, programas y aplicaciones informáticas con el fin de obtener una optimización de las tareas de los procesos Planeación, Ejecución y Control de los proyectos de Construcción de las empresas Constructoras del AMM.

Para lograr este objetivo general se establecen los siguientes:

2.3.2 Objetivos Particulares y su enfoque en la investigación.

Determinar los factores que inciden en el problema y pueden ser:

- Los diferentes productos que existen en el mercado y las empresas que los comercializan (*Casas de Software*) y ofrecen capacitación.
- Los conceptos básicos de la informática en *Automatización de Oficinas, Dibujo Asistido por Computadora y sistemas de Información*
- Modelo de aprendizaje basado en competencias

Analizar estos factores para :

- Identificar los procesos de proyecto/construcción donde intervienen o pudieran intervenir las aplicaciones mencionadas.
- Determinar la relación que existe entre estas aplicaciones y los

procesos de proyecto/construcción.

- Establecer niveles de competencia.

Evaluar estos factores para

- Determinar los productos obtenidos con este software aplicado (tipo de documentos e informática)
- Identificar infraestructura y programas de aprendizaje basados en competencia.

Concluir y proponer:

- Evaluación de los participantes según su nivel de competencia para obtener tiempos y rendimientos en diferentes escenarios.
- Análisis de costo-beneficio de la implementación de un modelo de aprendizaje como este.

2.4 Definición de Alcances de la investigación

2.4.1 Enfoque de la Investigación.

Técnicamente la investigación llevará diversas etapas que van de lo cualitativo, ya que se enumerarán las características de cada variable involucrada, además de ser cuantitativa también, ya que habrá que medir las variables, por lo tanto, el enfoque es Mixto.

2.4.2 Tipología de la investigación.

Además, las diversas etapas por las que pasará esta investigación comenzarán (o comenzaron) de manera exploratoria, ya que se realizó revisión de literatura pertinente a la investigación, se consultaron diversas bases de datos y se pudo, más que familiarizar, complementar la experiencia del que suscribe: D. Salas (entrevista personal, abril 16, 2006) comentó: “es un tema que no se ha desarrollado por completo y lo poco que se ha avanzado ha sido de manera empírica, ortodoxa y hasta cierto punto, accidental”.

En una segunda etapa, la investigación se tornará descriptiva, ya que precisamente es fundamental describir las situaciones y conceptos que se relacionan con el tema en la etapa cualitativa, y recolectar los datos y medirlos en la etapa cuantitativa.

La descripción cualitativa será del software más común que se involucra en el área de administración de la construcción (automatización de oficinas, Plataformas de dibujo asistido por computadora, Sistema de Precios Unitarios, etc.), las actividades donde se aplica, sus diferentes usos, técnicas, costos y distribuidores.

En la parte cuantitativa, se analizarán los tiempos y rendimientos entre procedimientos en un escenario sin método y en otro escenario con método específico, midiéndolos y comparándolos para determinar áreas de oportunidad de optimización.

Las variables tienen que ser descritas según las respuestas a las preguntas de investigación y evaluar la relación que existe entre los conceptos. Esto nos arroja entonces, un estudio de tipo correlacional.

Siendo así que se establecen los alcances y tipologías de la investigación, se procede a la:

2.5 Justificación de la Investigación

Se obtendrá un modelo de aprendizaje basado en competencias con el cual se pueda instruir a los involucrados en las tareas de los procesos Planeación, Ejecución y Control de las Obras manejadas por las Empresas Constructoras del AMM, para que éstos puedan operar en forma integral los diferentes sistemas, programas y aplicaciones informáticas con el fin de optimizar sus procesos y por lo tanto sus resultados.

La introducción de nuevas tecnologías de información y comunicación tienen gran potencial para transformar aspectos importantes de la educación. Su uso efectivo en dicho campo permite agilizar la divulgación de los hechos y usar nuevos métodos y estrategias didácticas (Romero Romero, 2004).

Los principales beneficiados con los resultados de esta investigación serán los pequeños y medianos constructores, ya que se le enseñará a manejar más información y de forma más rápida, y de esta manera sus tareas se verán optimizadas, además de las Instituciones educativas con carreras afines a la construcción y que requieran incluir este método en su plan de estudio.

Se hace hincapié que en los centros educativos donde se enseña la ingeniería y la arquitectura se debe incluir y reforzar en sus programas de estudio la enseñanza de esta normatividad; proporcionando al egresado mayores conocimientos técnicos para una mejor administración y planeación de las obras.(Morales Gutiérrez, 2004)

Esta investigación ayudará a resolver el problema que actualmente se suscita en las Empresas Constructoras del AMM, ya que no existe un método práctico que les permita optimizar sus procesos de *compatibilidad* entre aplicaciones. Además, este método podrá ser utilizado en las Instituciones Educativas con carreras afines a la construcción.

Para realizar la administración de proyectos, es necesario apoyarse en herramientas como programas computacionales, actualmente dentro del sector de la construcción existen diversos software y/o programas computacionales enfocados a la administración de proyectos, cada uno posee características muy particulares que los distinguen de otros (Rodríguez Pinzón, 2005).

Esta investigación podrá sugerir que existe una necesidad por parte de las empresas constructoras y de las Instituciones Educativas con carreras afines a la construcción de mejorar sus métodos en el manejo de aplicaciones.

Esta investigación puede ayudar a analizar otro tipo de datos diferentes a los planteados, por ejemplo, extrapolar el método a “nuevos procesos constructivos” y “nuevos materiales de construcción”.

La tecnología es un elemento facilitador e intérprete de oportunidades e impactos en todos los aspectos competitivos de la empresa moderna (Castellanos Méndez, 2003).

En cuanto a recursos se tienen disponibles el acceso a las características de diferentes aplicaciones informáticas y se cuenta con el equipo de cómputo necesario para su manejo.

La repercusión positiva desde el punto de vista ético equivaldría a mejorar las jornadas de trabajo de los involucrados en las tareas de los procesos Planeación, Ejecución y Control de las Obras manejadas por las Empresas Constructoras del AMM.

La repercusión negativa sería que, a mejor distribución del tiempo en el proceso de la información, mayor la cantidad de información por manejar, lo que podría repercutir en una saturación de carga de trabajo para el usuario.

2.6 Investigación Exploratoria-Descriptiva del objeto de estudio

Este método será enfocado a las Empresas Constructoras del Área Metropolitana de Monterrey, donde los sujetos involucrados son todo aquel personal que esta directa o indirectamente ligado a los procesos típicos de una

empresa constructora y que utilicen algún programa o programas (software) para realizar estas actividades y particularmente que involucren conceptos como proyectos, estimaciones, generadores de obra, hojas de cálculo, bases de datos, presentaciones ejecutivas, etc.

Todas estas actividades se pueden hacer utilizando alguna aplicación informática o programa computacional, los cuales a su vez generan información por medio de diverso material multimedia, como lo son planos, matrices, fotografías, hojas de cálculo, bitácoras electrónicas, videos, etc., donde lo importante es el cómo toda esta información generada se puede manipular de tal forma que sea más amigable la compatibilidad y la interpretación de esta entre aplicaciones, optimizando así recursos al disminuir los tiempos de operación de software.

2.7 Enfoque de los Objetivos

Tabla 1 Tipo de Enfoque de los Objetivos

Nombre	Enfoque
• Determinar los factores que inciden en el problema	Cualitativo-Descriptivo
• Analizar estos factores	Cualitativo-Descriptivo
• Evaluar estos factores	Cualitativo-Descriptivo
• Concluir y proponer:	Cuantitativo-Correlacional

2.8 Matriz metodológica: respuestas tentativas a las preguntas de investigación.

¿Existe un método que se aplique correctamente actualmente y que niveles de empresas constructoras lo aplican?

¿Es adecuado el uso que se le da a las aplicaciones existentes en el mercado con la información obtenida en los proyecto/obras?

¿Afecta la regionalización de las casas productoras de software especializado en el costo para la obtención de licencias del mismo?

Tabla 2 Matriz metodológica

Pregunta de Investigación	Existe un método que se aplique correctamente actualmente y que niveles de empresas constructoras lo aplican?	¿Es adecuado el uso que se le da a las aplicaciones existentes en el mercado con la información obtenida en los proyecto/obras?	¿Afecta la regionalización de las casas productoras de software especializado en el costo para la obtención de licencias del mismo?
Que tipo de información se requiere	DOCUMENTAL Y DE CAMPO	DE CAMPO	DOCUMENTAL
Método de recolección de datos	DOCUMENTAL Y OBSERVACIÓN DIRECTA	OBSERVACIÓN DIRECTA	DOCUMENTAL
Estrategia	DOCUMENTANDO TEMAS PERTINENTES EN TESIS DE GRADO, PUBLICACIONES CIENTÍFICAS, EN CAMPO Y FUENTES TERCIARIAS (INTERNET)	DOCUMENTACION EN CAMPO	DOCUMENTACION EN FUENTES TERCIARIAS (INTERNET)
Técnicas	SUBRAYANDO IDEAS PRINCIPALES, REALIZANDO ESQUEMAS Y MAPAS CONCEPTUALES y REGISTRANDO EN BITACORA DE CAMPO	REGISTRANDO EN BITACORA DE CAMPO	SUBRAYANDO IDEAS PRINCIPALES, REALIZANDO ESQUEMAS Y MAPAS CONCEPTUALES.
Instrumento	ELABORAR FICHAS BIBLIOGRÁFICAS Y RESUMENES	ELABORAR UN RESUMEN.	ELABORAR FICHAS BIBLIOGRÁFICAS
Herramientas a utilizar.	P.C, SOFTWARES DISPONIBLES Y BITACORA	BITACORA, P.C	P.C, SOFTWARES DISPONIBLES

Para establecer la importancia de este tema, seguiremos los criterios de Hernández-Sampieri para evaluar el valor potencial de esta investigación, planteando lo siguiente:

2.9 Hipótesis Preliminares

2.9.1 Hipótesis del tema.

La hipótesis del tema se plantea como sigue:

“Si al implantar un *modelo de aprendizaje* basado en competencias para la utilización de *software vinculado a las construcción*, entonces se mejorarán los rendimientos debido al *entrenamiento y capacitación* para el manejo de estas aplicaciones”

2.9.2 Tipo de Hipótesis

Se determina que sea del tipo Correlacional Multivariada, debido a que relaciona dos o más variables y en donde tenemos que:

2.9.3 Definición Conceptual de las variables:

- *Modelo de aprendizaje*, Procedimiento que se sigue en las ciencias para hallar la verdad y enseñarla, a través de ejemplos, acciones o sucesos que sirven de experiencia, enseñando o advirtiendo cómo se debe obrar en casos análogos, y “es la parte de la educación especializada, que hace a los individuos más calificados o aceptables en ciertos trabajos” (Cárdenas Murguía, 2002:13)
- *Técnica*. Conjunto de procedimientos y recursos de que se sirve una ciencia o un arte, a través de la pericia o habilidad para usar de esos procedimientos y recursos. El empresario de la construcción, en especial el micro, pequeño y mediano, sobre todo el primero, necesita en la formación del estudio de su carrera, ya sea ingeniero civil o arquitecto, la modificación de los actuales programas de estudio (Morales Gutiérrez. 2004)
- *Aplicaciones informáticas vinculadas a la construcción*. Conjunto de programas informáticos preparados para ejecutar tareas específicas con

la construcción a través de técnicas que hacen posible el tratamiento automático de la información por medio de computadoras.

2.9.3.1 Definiciones Operacionales

- Se recopilará información sobre los modelos de aprendizaje para considerar únicamente los que se tengan mejor nivel de compatibilidad.
- Se revisarán las técnicas en el software para una diferenciación en cuanto a las aportaciones a los programas.

2.9.4 Determinación del Universo o contexto

Se analizará la implementación de un Modelo de Aprendizaje a través de cursos, talleres o capacitaciones cuyos alcances superen expectativas de la propia aplicación o software en particular, estableciendo los procesos donde se pueda unir, interactuar y optimizar el manejo de la información generada en y para la construcción.

2.9.5 Tipo de Hipótesis

Para esta investigación el tipo de hipótesis es Correlacional Multivariada, esto es debido a que relaciona dos o más variables, donde tenemos que: al unificar los *modelos de aprendizaje* de compatibilidad entre las *software vinculado a la construcción*, se optimizarán los *rendimientos* al darle correcta aplicación, disminuyendo los tiempos de operación y aumentando la capacidad de aprovechamiento de los usuarios de este tipo de software.

3 Marco Teórico

Es de suma importancia analizar y documentar los datos ubicados en diferentes tipos de publicaciones y que estén relacionadas con el tema de investigación, el acercamiento a estos textos y documentos así como su correcta revisión permitirá ampliar la formación del marco teórico para el tema en cuestión.

Dicha búsqueda se realizó principalmente en diferentes dependencias Académicas y oficiales, además de bases de datos electrónicas, realizando búsquedas de tópicos y palabras clave vinculados con el tema. Después se procedió a ubicar y dar lectura a las obras que se encontraron físicamente.

El material recopilado fue obtenido de una base de datos tipo sistema de información privada, con carácter científico y académico denominada **In4Mex**, base de datos que ofrece el acervo actualizado e histórico de más de 1,000 publicaciones de México y Latinoamérica, y que proporciona información sobre temáticas de Ciencias Sociales y Humanidades, Ciencias Médicas, Economía y Administración, entre otras.

Algunos documentos fueron encontrados en la biblioteca central del ITESM a través de su portal de consulta de acervo bibliográfico:

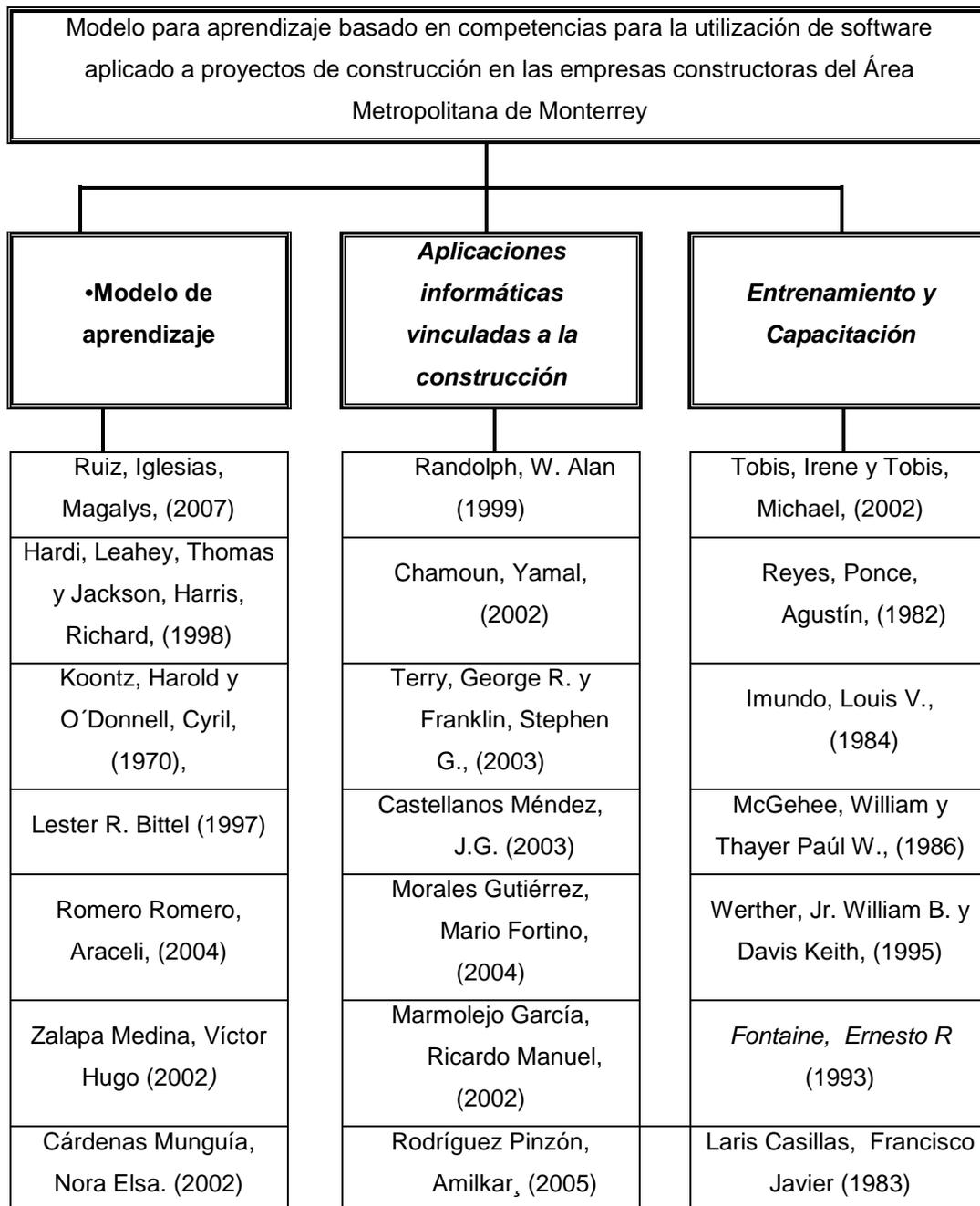
http://biblioteca.itesm.mx/nav/buscar_catalogo.php

Y alguna otra información fue en el portal de consulta de acervo bibliográfico del Sistema Integral de Bibliotecas a través de su Catálogo Electrónico UANL ubicado en:

http://virtua.dsi.uanl.mx/cgi-bin/gw_43_0/chameleon/

3.1 Diagrama de Relaciones del marco teórico

Ilustración 1, Diagrama de Relaciones del marco teórico



3.2 Marco de Referencia: Teorías Gerenciales y Estilos de Administración

3.2.1 Teoría de la organización

La administración como ciencia: se debe estudiar y tratar la organización y la administración científicamente, sustituyendo el empirismo y la improvisación por técnicas científicas. Se pretende elaborar una ciencia de la administración. Necesidad de una enseñanza organizada y metódica de la administración, de carácter general para formar mejores administradores, a partir de sus aptitudes y cualidades personales.

Teoría de la organización: concibe la organización como una estructura. La manera de concebir la estructura organizacional está bastante influenciada por las concepciones antiguas de organización, tradicionales, rígidas y jerarquizadas. La organización abarca solamente el establecimiento de la estructura y de la forma, siendo por lo tanto, estática y limitada

Tabla 3, Elementos de la organización

Elementos de la organización	
<p>Para Urwick desdobra los elementos de la administración en siete funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Investigación • Previsión • Planeamiento • Organización • Coordinación • Mando • Control 	<p>Para Gulick Propone siete elementos como las principales funciones del administrador:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planeamiento (planning) • Organización (organizing) • Asesoría (staffing) • Dirección • Coordinación (coordinating) • Información (reporting) • Presupuestación (budgeting)

3.2.2 Las principales teorías administrativas y sus principales enfoques

Teorías básicas de la administración:

- Teoría científica
- Teoría clásica

3.2.2.1 Enfoque clásico de la administración

En el despuntar del siglo XX, dos ingenieros desarrollaron los primeros trabajos pioneros respecto a la administración. Uno era americano, Frederick Winlow Taylor, y desarrolló la llamada escuela de administración científica, preocupada por aumentar la eficiencia de la industria a través de la racionalización del trabajo operario. El otro era europeo, Henri Fayol, y desarrolló la llamada teoría clásica preocupada por aumentar la eficiencia de su empresa a través de su organización y de la aplicación de principios generales de la administración con bases científicas.

1.- *La escuela de la administración científica:* La preocupación básica era aumentar la productividad de la empresa mediante el aumento de la eficiencia en el nivel operacional, esto es, en el nivel de los operarios. De allí el énfasis en el análisis y en la división del trabajo operario. Es un enfoque de abajo hacia arriba (del operario hacia el supervisor y gerente) y de las partes (operarios y sus cargos) para el todo (organización empresarial).

2.- *Teoría Clásica.* La preocupación básica era aumentar la eficiencia de la empresa a través de la forma y disposición de los órganos componentes de la organización (departamentos) y de sus interrelaciones estructurales. De allí el énfasis en la anatomía (estructura) y en la fisiología (funcionamiento) de la organización.

3.2.2.2 Orígenes del enfoque clásico

1. El crecimiento acelerado y desorganizado de las empresas. Con la empresa de dimensiones más amplias surgen las condiciones iniciales de planeamiento a largo plazo de la producción, reduciendo la inestabilidad y la improvisación.

2. La necesidad de aumentar la eficiencia y la competencia de las organizaciones en el sentido de obtener el mejor rendimiento posible de sus recursos y hacer frente a la competencia. Surge el sentido de la división del trabajo entre quienes piensan y quienes ejecutan.

3.2.2.3 Administración científica

El enfoque típico de la escuela de la administración científica es el énfasis en las tareas. El nombre administración científica se debe al intento de aplicar los métodos de la ciencia a los problemas de la administración, con el fin de alcanzar elevada eficiencia industrial. Los principales métodos científicos aplicables son la observación y la medición. La escuela de la administración científica fue iniciada en el comienzo de este siglo por el ingeniero mecánico americano Frederick W. Taylor, considerado el fundador de la moderna TGA.

3.2.2.4 Principios de la administración científica de Taylor.

Para Taylor, la gerencia adquirió nuevas atribuciones y responsabilidades descritas por los cuatro principios siguientes:

- 1 Principio de planeamiento: sustituir en el trabajo el criterio individual del operario, la improvisación y la actuación empírico-práctica por los métodos basados en procedimientos científicos. Sustituir la improvisación por la ciencia, mediante la planeación del método.

2 Principio de la preparación/planeación: seleccionar científicamente a los trabajadores de acuerdo con sus aptitudes y prepararlos, entrenarlos para producir más y mejor, de acuerdo con el método planeado.

3 Principio del control: controlar el trabajo para certificar que el mismo está siendo ejecutado de acuerdo con las normas establecidas y según el plan previsto.

4 Principio de la ejecución: distribuir distintamente las atribuciones y las responsabilidades, para que la ejecución del trabajo sea disciplinada

3.2.2.5 Principios de eficiencia de Emerson

Buscó simplificar los métodos de estudios y de trabajo de su maestro (Taylor) , creyendo que aun perjudicando la perfección de la organización, sería más razonable realizar menores gastos en el análisis del trabajo. Fue el hombre que popularizó la administración científica y desarrolló los primeros trabajos sobre selección y entrenamiento de los empleados. Los principios de rendimiento pregonados por Emerson son:

- Trazar un plan objetivo y bien definido, de acuerdo con los ideales.
- Establecer el predominio del sentido común.
- Mantener orientación y supervisión competentes.
- Mantener disciplina.
- Mantener honestidad en los acuerdos, o sea, justicia social en el trabajo.
- Mantener registros precisos, inmediatos y adecuados.
- Fijar remuneración proporcional al trabajo.
- Fijar normas estandarizadas para las condiciones de trabajo.
- Fijar normas estandarizadas para el trabajo.
- Fijar normas estandarizadas para las operaciones.
- Establecer instrucciones precisas.

- Fijar incentivos eficientes al mayor rendimiento y a la eficiencia

3.2.2.6 Principios básicos de Ford

Utilizó un sistema de integración vertical y horizontal, produciendo desde la materia prima inicial hasta el producto final, además de una cadena de distribución comercial a través de agencias propias. A través de la racionalización de la producción creó la línea de montaje, lo que le permitió la producción en serie.

Ford adoptó tres principios básicos:

- **Principio de intensificación:** consiste en disminuir el tiempo de producción con el empleo inmediato de los equipos y de la materia prima
- **Principio de la economicidad:** consiste en reducir al mínimo el volumen de materia prima en transformación.
- **Principio de la productividad:** consiste en aumentar la capacidad de producción del hombre en el mismo período (productividad) mediante la especialización y la línea de montaje.

Se caracteriza por la aceleración de la producción por medio de un trabajo rítmico, coordinado y económico. Fue también uno de los primeros hombres de empresa en utilizar incentivos no salariales para sus empleados. En el área de mercadeo implantó la asistencia técnica, el sistema de concesionarios y una inteligente política de precios.

3.2.2.7 Apreciación crítica de la teoría de la administración científica

- Enfoque simplificado de la organización formal: Se restringe apenas a la organización formal, estableciendo esquemas lógicos preestablecidos, según los cuales toda la organización debe ser construida y a los cuales todos deben obedecer.
- Ausencia del Trabajo experimental: Su método era empírico y concreto, basado en la experiencia directa.
- El extremo racionalismo en la concepción de la administración: se preocupa demasiado por la presentación racional y lógica de sus proposiciones, sacrificando la claridad de sus ideas.
- Teoría de la máquina: los autores modernos denominan la teoría clásica como teoría de la máquina, por el hecho de establecer que en determinadas acciones y causas ocurrirán determinados efectos o consecuencias dentro de alguna correlación razonable.
- Enfoque incompleto de la organización: solamente se preocupó por la organización formal, descuidando completamente la organización informal al no considerar el comportamiento humano dentro de la organización.

3.2.3 Teoría de los factores de Herzberg

Frederick Herzberg; formuló la teoría de los dos factores para explicar mejor el comportamiento de las personas en el trabajo y plantea la existencia de dos factores que orientan el comportamiento de las personas:

Factores higiénicos o factores extrínsecos, es el ambiente que rodea a las personas y como desempeñar su trabajo. Estos están fuera del control de las personas.

Principales factores higiénicos; salario, los beneficios sociales, tipo de dirección o supervisión que las personas reciben de sus superiores, las condiciones físicas y ambientales de trabajo, las políticas físicas de la empresa, reglamentos internos, etc.,

Según la investigación de Herzberg cuando los factores higiénicos son óptimos evitan la insatisfacción de los empleados, y cuando los factores higiénicos son pésimos provocan insatisfacción.

*Factores motivacionales o factores intrínsecos, estos factores están bajo el control del individuo (persona) ya que se relaciona con lo que él hace y desempeña. Los factores materiales involucran sentimientos relacionados con el crecimiento individual, el reconocimiento profesional y las necesidades de autorrealización que desempeña en su trabajo.

3.2.3.1 Factores de satisfacción y factores de insatisfacción

-La satisfacción en el cargo es función del contenido o de las actividades retadoras y estimulantes del cargo que la persona desempeña: son factores motivacionales o de satisfacción.

-La insatisfacción en el cargo es función del contexto, es decir, del ambiente de trabajo, del salario, de los beneficios recibidos, de la supervisión, de los compañeros y del contexto general que rodea el cargo ocupado: son los factores higiénicos o de satisfacción.

3.2.3.2 Factores motivacionales y factores higiénicos

Tabla 4, factores motivacionales y factores higiénicos

FACTORES MOTIVACIONALES (DE SATISFACCIÓN)	FACTORES HIGIÉNICOS (DE INSATISFACCIÓN)
Contenido del cargo (Como se siente él individuo en relación con su cargo)	Contexto del cargo (Como se siente el individuo en relación con su EMPRESA)
El trabajo en sí Realización Reconocimiento Progreso profesional Responsabilidad	Las condiciones de trabajo Administración de la empresa Salario Relaciones con el supervisor Beneficios y servicios sociales

3.2.4 Teoría de la Motivación por Igualdad

La teoría de la equidad, la cual es mejor conocida por los escritos de J. Stacy Adams, afirma que la motivación está relacionada con lo que los empleados

sienten acerca de como el resultado de su trabajo es evaluado en comparación con el de otros trabajadores.

La teoría de la equidad predice que un empleado se conducirá en uno de los siguientes caminos para restituir su sensación de equidad:

- Cambiar los insumos de trabajo (los trabajadores reducirán su desempeño)
- Cambiar las recompensas recibidas (el trabajador preguntará por un aumento)
- Situaciones de permiso (el trabajador se irá)
- Cambio de puntos de comparación (el trabajador comparará consigo mismo o con otros compañeros de trabajo)
- Comparaciones psicológicamente distorsionadas (el trabajador racionalizará que la inequidad solo es temporal y se resolverá en el futuro)

3.2.5 Teoría de la motivación por la expectativa

3.2.5.1 Teoría de la motivación al éxito de McClelland

La teoría de la expectativa fue introducida por Víctor Vroom en 1964. En su forma simple, los procesos teóricos señalan que la motivación de la conducta de una persona está determinada por: (1) los resultados que la persona ve como deseables, y (2) la creencia de que esos resultados pueden ser alcanzados.

Vroom lo expresa en la fórmula siguiente:

$$\text{VALENCIA X EXPECTATIVA} = \text{MOTIVACION}$$

*Valencia. Se refiere a la fuerza con que una persona prefiere un resultado en relación a otros. Esto expresa la magnitud con que uno desea una meta. La valencia nace de la experiencia de cada persona y sus valores, lo que puede variar substancialmente de una persona a otra.

*Expectativa. Es la fuerte creencia de una persona acerca de que una acción particular conducirá a un resultado particular. Porque la expectativa esta asociada al resultado de una acción, hay un rango de 100 por ciento de probabilidades de que esta actividad permita obtener un resultado en especial.

3.2.5.2 Teoria de la motivación al éxito de McClelland

David C. McClelland y sus asociados, comenzaron a estudiar tres necesidades que motivan la conducta humana: poder, afiliación y logro.

McClelland y sus asociados hicieron específicas sugerencias para el desarrollo de una positiva necesidad de logro:

1. Dar a los empleados periódicamente retroalimentación a su desempeño. Esto suministrará información que les permitirá modificar o corregir su desempeño.

2. Proveerlos de buenos modelos de éxito. Los empleados considerados "héroes" deben estar disponibles para que otros los imiten o emulen

3. Diseñar tareas que permitan que los empleados puedan proponerse el logro de éxitos moderados y responsabilidades. Evitar tareas que sean extremadamente fáciles o extremadamente difíciles.

4. Tanto como sea posible, los empleados deben de ser capaces de controlar su propio destino e imaginación. Ellos deben de ser capacitados, para en cualquier momento pensar realista y positivamente acerca de cómo lograrán sus metas.

3.2.5.3 Teoría “X” y teoría “Y”

En su libro clásico “The Human Side of Enterprise” (El Aspecto Humano de la Empresa) el Psicólogo Douglas McGregor clasificó a los gerentes de acuerdo a dos patrones de comportamiento que llamó la Teoría “X” y la teoría “Y”.

Definió a los gerentes de Teoría “X” como aquéllos que son muy autocráticos, manejan a los empleados según las siguientes suposiciones:

- Los empleados tiene una aversión inherente al trabajo y siempre que sea posible intentarán evitarlo.
- Porque a los empleados les desagrada el trabajo, ellos deben ser obligados, controlados, dirigidos y amenazados con castigos para que lleven a cabo las metas de la organización
- Los empleados evitarán las responsabilidades y buscarán una dirección formal cuantas veces sea posible.

- La mayoría de los trabajadores colocan la seguridad por encima de otros factores asociados con el trabajo y manifiestan pocas ambiciones.

En el extremo opuesto, McGregor encontró lo que él denominó el gerente de Teoría “Y”. Por lo general, este era un gerente mejor y más productivo, este tipo de gerente manejaba a los empleados de acuerdo con estas suposiciones:

- Los empleados pueden considerar al trabajo como algo tan natural como jugar o descansar
- La gente ejercerá la autodirección y el autocontrol si está comprometida con los objetivos
- Las personas promedio pueden aceptar, y aún buscar responsabilidades
- La habilidad para tomar decisiones innovadoras está ampliamente extendida en la población y no necesariamente es propia de las posiciones Administrativas

Como regla general se puede decir que el gerente moderno se inclina hacia la Teoría “Y”, son muy pocos los gerentes en las últimas décadas que corresponden a la teoría “X”.

3.3 Marco Teórico Sobre Variables del Tema

3.3.1 Variable 1: Modelo de Aprendizaje

“Es buen momento para comenzar a implementar la alternativa de formación basada en competencias de los individuos” (Ruiz, 2007)

El debate en torno a la implementación de la alternativa en formación de competencias en el sistema educativo se encuentra en un momento fecundo por dos razones fundamentales:

1.- La que se refiere a la necesidad y relevancia de asumir esta alternativa como vía para elevar la calidad educativa y para fortalecer el capital humano, que se materializa en la capacidad de aprender, en la puesta en práctica de las competencias, habilidades y destrezas para el aumento de los valores compartidos.

2.- La que se refiere a las metodologías propuestas para lograr las transformaciones exigidas, lo que conduce necesariamente a la actuación de manera sistémica y fundamentada en la orientación de los tres procesos esenciales para dichas transformaciones a saber:

- Proceso curricular
- Metodología didáctica
- Evaluación de competencias.”

De aquí la necesidad de poner en práctica esta alternativa estableciendo todos los conceptos fundamentales que se engloban en ella. Una vez establecidos los conceptos, se genera la metodología orientada a los procesos donde se va a involucrar. No será sencillo establecer una alternativa como esta, ya que desde su concepción ha sido una alternativa que ha generado opiniones muy divididas. Substancialmente, establece todos los pormenores del método que se propone en este tema de tesis.

La dispersión de referencias en torno al diseño curricular por competencias, normalización, formación, evaluación, acreditación y certificado de las competencias ha traído consigo una serie de descalificaciones, encuentros y desencuentros entre los estudiosos del tema, lo cual ha provocado “ruidos ensordecedores” que nos han dejado razonar en torno a los consensos para la implementación de la alternativa en formación de competencias, en la que es necesaria, valiosa y determinante la intervención de los maestros en el cambio educativo.

Sin embargo el tema “contiene los conceptos que involucran al aprendizaje y cognición desde el punto de vista psicológico, haciéndose las preguntas más básicas para poder comprender estos conceptos. Ejemplifica con analogías muy claras para facilitar la comprensión. (Hardi, 1998)

Parece haber una corta distancia entre no haber aprendido una lista de sílabas sin sentido y el haberlas aprendido. Parece haber un largo camino desde tener 2 años hasta tener 20. En él último caso, parte de la diferencia es de maduración física: los 20 años son físicamente muy diferentes de los dos años. Pero ¿Qué ocurre con la distancia psicológica? Algunos psicólogos, entre ellos los conductistas y los cognitivos, creen que la enorme diferencia psicológica entre el niño y el adulto es solo consecuencia del aprendizaje.

El adulto sabe mucho más que el niño, ha aprendido mucho más. Desde este punto de vista, el niño es como una tablilla de arcilla lentamente conformada por el ambiente en la forma adulta. O, usando una metáfora cognitiva, el niño es una computadora recién salida de la fábrica que será lentamente programada por los padres y los profesores.

En contraposición a esta opinión, un menor número de psicólogos cree que, además de aprender y madurar, en los niños hay un impulso interno hacia su transformación en el adulto. Para esos psicólogos, el niño no es ni una tablilla de

arcilla ni una computadora esperando pasivamente a ser conformado y programado, si no que es un aprendiz activo, que avanza espontáneamente desde las formas sencillas del aprendizaje y la cognición infantil hasta los modos sofisticados del adulto. Ese segundo campo de psicólogos son los psicólogos del desarrollo.

Hace análisis muy claro de lo que se supone debería ser la manera para interpretar al individuo como entidad pensante sofisticada, dando como resultado un individuo que tiene altas probabilidades de desarrollo del conocimiento.

Además podemos nuevamente visualizar la necesidad de abordar el tema que trata sobre la existencia de una inquietud inherente en el campo de teoría del aprendizaje:

Al formular un programa de entrenamiento, existen ciertos elementos sobre los que tenemos algún conocimiento: propósito, premisas generales, naturaleza de los cargos en los diversos niveles, experiencia anterior en entrenamiento y naturaleza de la persona. Desarrollar algo sobre la base anterior es precario porque ninguna teoría del aprendizaje es generalmente aceptada. Sin embargo, existe una necesidad creciente de examinar este problema tan comprensivamente como sea posible, pues los ejecutivos deben administrar aun cuando los teóricos teoricien. (Koontz, 1970)

También plantea que dentro de un programa de entrenamiento si existen conocimiento o estudios documentados, pero solo sobre algunos elementos del mismo, como los propósitos, objetivos generales, experiencias acumuladas, etc.

Últimamente se han planteado diversas preguntas acerca de la productividad de los programas de entrenamiento. Específicamente, los ejecutivos desean saber si obtienen retorno de los gastos de entrenamiento en las salas de clase. Y es lógico, pues la calidad de entrenamiento no ha sido alta. Por supuesto, puede

ocurrir que en una oportunidad se haya llevado a cabo el tipo adecuado de entrenamiento, la pregunta es ¿es realmente eficiente? debemos confesar que nadie lo sabe. De hecho el entrenamiento está en la posición de la investigación básica. ¿Es realmente eficiente la investigación básica, y en que grado? En general no se sabe, pero estamos convencidos que debe ser emprendida. Lo mismo sucede con el entrenamiento.

Los empleados necesitan una capacitación sistemática y dirigida, que comience con la identificación de las necesidades relacionadas con el puesto. ¿Los trabajadores aprenderán sin ser capacitados? La respuesta es si. Está es el peligro, ya sea que se les capacite sistemáticamente o no, siempre aprenderán. Lo que aprendan puedes ser bueno o, lo más probable, parcialmente correcto. En algunos casos, será equivocado. Un buen ejemplo es el caso de una mujer ensambladora de partes pequeñas en una planta de electrónicos. Generalmente su trabajo se consideró de poca calidad, incluso su supervisor la quería despedir. La ensambladora insistía en que efectuaba el mismo trabajo que los demás en la línea de producción, cuando se realizó una investigación más profunda se descubrió que la ensambladora, quien trabajaba con ayuda de un microscopio bifocal, observaba a través del microscopio con un solo ojo. Nadie le había dicho que para obtener la visión adecuada debía usar ambos ojos. Tan pronto como se le indicó esta técnica, lo se sólo llevó tres minutos, su trabajo fue tan bueno como el de sus compañeros. (Lester, 1997)

Esto manifiesta la necesidad de capacitación pero con características específicas y que deberían estar relacionadas con el puesto a desempeñar es

Señala también un ejemplo más claro de la baja inversión de tiempo y recursos para capacitación, y como lo más probable es que la inversión en capacitación puede ser muy redituable al contrario de pasar por alto la aplicación del conocimiento en los procesos.

También menciona la importancia de la instrucción, la cual no deberá ser sustituida solo con manuales o instrucciones para realizar una tarea específica y especializada, ya que sería poco conveniente dejar que alguien realice una tarea sin capacitación, ya que probablemente la haría quizás medianamente bien, o probablemente mal.

Es muy excepcional la persona que puede tomar un manual de instrucción y aprender a manejar el equipo sólo con esa base, sin embargo, los manuales de instrucción constituyen un punto de referencia valioso y pueden ayudar a establecer un plan de capacitación. No obstante, no reemplazan la instrucción personal.

“La evolución en la elaboración de material didáctico y el desarrollo instruccional mediante el uso de computadoras y basado en multimedia” (Romero,2004). Diseñar auxiliares de aprendizaje en multimedia que apoyen alumnos y profesores al manejo de la computadora en el desarrollo de sus investigaciones. Algunos estudiantes de primer ingreso cuentan con conocimientos previos de computación adquiridos en preparatorias, algunos que provienen de poblaciones rurales no cuentan con este tipo de conocimientos. Con la ayuda de un sistema como este obtendrán el beneficio de retener conocimientos con facilidad. En la actualidad se han desarrollado diferentes clases de sistemas computacionales con un propósito específico: medico, científico, tecnológico, entre otros, como el del área de educación. La introducción de nuevas tecnologías de información y comunicación tienen gran potencial para transformar aspectos importantes de la educación.

El concepto de “material didáctico a partir de un software” es precisamente uno de los puntos más importantes del tema de investigación. Las herramientas computacionales permiten elaborar muchos materiales de clase y tareas académicas. Esta posibilidad de auto elaboración de materiales es cada vez más cómoda y posible gracias a la estructura abierta de los programas, a la facilidad

para tratar los datos de cualquier naturaleza o formatos, y a la disponibilidad de recursos existentes en el mercado.

Se define que efectivamente es conveniente el uso de herramientas informáticas para la elaboración y optimización de diferentes tareas relacionadas con la didáctica.

Uno de los conceptos más importantes y que destacan dentro de estas herramientas es el de “multimedia” ya que encierra otros conceptos utilitarios para poder auxiliarse de ellos en el manejo de la información, desde su presentación más simple como lo es el Texto, hasta verdaderas producciones de documentales en video en formato de alta fidelidad.

También se le da énfasis al hecho de que si es posible aprovechar este tipo de herramientas nuevas basadas en las tecnologías de información.

Y se acentúa aún más si se tratase de generar un modelo didáctico en el cual se pretende elaborar los materiales necesarios para el correcto desarrollo de la enseñanza aprendizaje.

Independientemente del enfoque hacia una especialidad matemática, varios conceptos sobre enseñanza de software pueden ser aplicados y extrapolarse al tema de investigación en cuestión (Zalapa, 2002):

...sobre el progreso de la tecnología es cada vez más ineludible en todos los ámbitos, incluyendo la educación, lo cual implica una serie de modificaciones en las actividades educativas para su adecuado uso y aprovechamiento. Este trabajo es referente a un proyecto de implantación de una metodología en la enseñanza de un software (DERIVE). La elaboración, implementación y evaluación de un manual de usuario de DERIVE para que lo puedan utilizar tanto el docente y el alumno como auxiliar en la resolución de problemas de “Vectores y Superficies”.

En junio de 2000, se impartió un curso sobre este tema, dirigido al personal de matemáticas, con lo cual se conoció el software y marcar así un comienzo para implementarlo.

De nuevo se muestra que la evolución en las tecnologías debe ir a la par con la evolución en los procesos de enseñanza aprendizaje.

Un proyecto de implementación de tecnológica de tal magnitud debería estar apoyado para su correcta implementación con el adecuado software de apoyo, manuales y todo lo relacionado con la capacitación de la misma.

La materia de cálculo vectorial, donde se aplicara este recurso como auxiliar para agilizar los cálculos en la resolución y comprobación de resultados de problemas y ejercicios y el proceso de implementación de un software particularmente nuevo, sobre una planta de docentes especialistas en una materia. Al implementar el proyecto de utilizar la metodología sugerida, caracterizada por seguir ciertos procedimientos para dar solución a problemas, se le permitió al estudiante aprender por medio de la práctica y la acción.”

También es importante recalcar que una vez que se manifieste la implantación de esta herramienta tecnológica, debe estar adecuadamente dirigida a los especialistas apropiados, los cuales a si vez de forma particular serian los responsables en cada una de las tareas que están en los procesos de construcción.

Es de tomarse como guía algunos conceptos básicos sobre la educación, pero sobresaliendo la “educación especializada” dirigida hacia los individuos más calificados en ciertos trabajos (Cárdenas, 2002):

....los últimos años el gobierno y las organizaciones en México han enfrentado fenómenos socioeconómicos complejos, presentando un desequilibrio entre la

oferta de técnicos y su nivel de ocupación en el trabajo, y como la SEP de México realizó reformas a la política educativa como respuesta a las desigualdades en las oportunidades de desarrollo de la población, reconociendo la necesidad de contar con una sociedad más preparada ante la competencia generada por la apertura económica internacional. Conocer el efecto de las adquisiciones en tecnología, medida por las inversiones en maquinaria y equipo, en desarrollo de tecnología y el pago de patentes y marcas, sobre el empleo técnico en el sector manufacturero del estado de Nuevo León.

Identificar la contribución que mostraron la educación y en particular la educación técnica, definida por los años de escolaridad de los trabajadores, y la capacitación impartida por las empresas a sus trabajadores, medidas por las horas de instrucción, sobre la productividad laboral. Es relativo a la educación desde las perspectivas social y económica, así como el papel que adopta ésta en el mercado laboral. Contribuye a evaluar los objetivos de la política social a través del estudio pionero de la eficiencia de la educación técnica en Nuevo León, desde la perspectiva del mercado laboral, además brinda conocimiento de los principales factores que inciden en el empleo técnico.

Esta investigación resulta pertinente para el análisis de la política de educación técnica, que forma parte de las políticas sociales y cuyo debate se encuentra vigente en México como resultado del impulso otorgado a la formación técnica y los escasos resultados.

Los resultados de esta investigación verifican que el objetivo de la política de educación técnica de elevar las oportunidades de empleo de sus egresados es congruente con las necesidades de empleo técnico en la industria de la transformación en Nuevo León, en la medida que las inversiones en tecnología aumenten.

Se plantea también cual ha sido el contexto socioeconómico en México y como se relaciona con la demanda del tipo de empleos en un sector específico de la industria, y manifiesta la necesidad de que el sector productivo se capacite, pero no solo por obtener más conocimiento, si no para generar los indicadores de rendimiento en función de las horas de capacitación.

3.3.2 Variable 2: Aplicaciones Informáticas vinculadas a la construcción

Se debe analizar y entender un compendio muy claro sobre la importancia de las herramientas computacionales en una organización de proyectos. Establecer también sus pros y contras, definiendo también las debilidades y áreas donde un programa de computación pudiera participar tan directamente, como son las fases de planeación, establecer objetivos, metas, visiones y todo aquello que de forma intuitiva y gracias a la experiencia de los elementos de una organización deben de realizar.

Como es de imaginar, la planeación, la modificación, la realización de planes de contingencia y la actualización de un proyecto complicado resulta más fácil si puede utilizarse un programa computarizado de administración de proyectos. Sin embargo, es importante aceptar que un computador no puede hacer el trabajo de establecer metas claras del proyecto, establecer objetivos, puntos de control, actividades, relaciones y estimativos de tiempo. El equipo del proyecto o el contingente de trabajo deben hacer esto antes que el computador pueda diagramar un programa de trabajo útil. Y para proyectos sencillos probablemente no valga la pena recurrir al computador. El programa de computador para proyectos es solamente una herramienta, no puede pensar por el usuario. (Randolph, 1999)

Una vez que se ha decidido usar un programa de computador (como lo hace la mayoría de gerentes de proyectos), ya que se habrá introducido en el proceso de seleccionar el que más le convenga entre los centenares que se encuentran actualmente en el mercado. Para hacer una selección efectiva, primero necesita saber que es lo que quiere que haga el programa. Por ejemplo, ¿requiere que diseñe gráficos de barras y diagramas de flujo? ¿Qué tipo de informes quiere que produzca? ¿Quiere que el paquete le maneje las asignaciones de presupuesto y los recursos? ¿Quiere que le ponga los datos en un calendario? ¿Qué tan fácil debe ser el manejo del paquete?

También da una idea de las preguntas que se deben realizar los administradores para recurrir a los programas y aplicaciones actuales y que están en el mercado.

También relevante para el tema es enumerar los diferentes programas que están vinculados con la administración de proyectos (Chamoun, 2002)

Es importante porque se está manifestando que efectivamente existe software y aplicaciones especializadas en la administración de proyectos, y más aún que están vinculados a un método de gerencia de proyectos con eficiencia comprobada como lo es el A.P.P. del método Escala:

“Programas diseñados para trabajar en conjunto con toda la información requerida para administrar el proyecto. La mayoría está enfocada al área de integración.”

Microsoft Project: Este software ayuda a crear y dar seguimiento a planes de proyecto, a administrar programas y recursos, y a analizar eficientemente la información del proyecto. Tiene interface con MS Office.

Open Plan: Es un sistema corporativo que mejora la habilidad de la empresa para administrar u completar múltiples proyectos a tiempo y dentro del presupuesto. Ofrece el poder y la flexibilidad para atender las diferentes necesidades del negocio, de recursos y de Gerentes de Proyectos por medio de análisis de multi-proyectos, planeación de ruta crítica y administración de recursos.

Primavera Enterprise: Es un software corporativo que ofrece una solución para planeación y control de multi-proyectos, uniendo efectivamente a gerentes de proyecto, miembros del equipo y demás involucrados en un círculo de comunicación y retroalimentación.

Otros mencionados: Panorama Program Manager, Project Control Software, MS Office, Lotus Notes, Campeon Plus, Opus OLE, etc.

Es importante también adoptar como utilidad base la de obtener visión sobre la carrera acelerada de la tecnología en el mundo y a través del tiempo, puntualizando en la industria electrónica, y en cómo se relaciona con los procesos en las organizaciones y la cual puede ser punto clave para mantener o alterar la eficiencia de uno o varios procesos. (Terry y Franklin, 2003)

“El “shock” de la tecnología: Nada en nuestro entorno está cambiando más dramáticamente y con tanta rapidez que la tecnología de las máquinas. De las calculadoras tamaño tarjeta comercial a las microprocesadoras a los juegos electrónicos de televisión, nuestro mundo está corriendo en verdad hacia lo que Alvil Toffler describió en la década de 1970 como el “shock del futuro” – “una vertiginosa desorientación producida por la llegada prematura del futuro – “.Se ha sugerido que si la industria automotriz hubiera seguido el paso de la industria electrónica, ¿podríamos comprar con \$12.50 un Rolls Royce que podría hacer 1000 millas por galón de gasolina! La cambiante tecnología puede alterar de modo drástico todo un proceso de fabricación o los procedimientos contables de una firma.”

También puntualiza que las tecnologías ayudan a resolver problemas, pero también generan otras necesidades relacionadas con lo mismo, y uno de los primordiales es la capacitación de los recursos en estas nuevas tecnologías.

“Incluida en las influencias tecnológicas están la aplicación de nuevas formas de transferencia de recursos a un producto o servicio por medio del descubrimiento y el empleo de nuevos materiales, métodos y nuevas máquinas. Como se usa aquí, incluye los nuevos conocimientos que, debido a su importancia extrema, algunos preferirán designar como un factor por separada y usar el término de “una sociedad concedora”, para indicar a la porción de la fuerza de trabajo que desempeña el trabajo basada en conocimientos más que en habilidad manual. La automatización y la difusión del uso de las computadoras también son componentes de importancia del factor tecnológico. La tecnología ha resuelto muchos de nuestros problemas, pero con demasiada frecuencia se le culpa de ellos.”

Un artículo (Castellanos, 2003) contiene una serie de términos correctos aplicables al tema, además de respaldar la necesidad para este tipo de empresas de estar siempre innovando. Una empresa debe tener la capacidad de estar renovándose e investigar de forma continua sobre los temas que estén involucrados en sus procesos:

“Introducir un marco de conceptos que pretenden llevar al empresario a nuevos contenidos que le sirvan para entender y comprender los PYMES de hoy en día, ayudando con esto a aumentar el valor creado en los productos y servicios que ofrecen, incorporando conocimiento dentro de sus productos, procesos y en la organización entera.”

“Las PYMES son vulnerables a los ciclos recesivos y a la desaceleración de la economía, en los mercados globales no han demostrado mucha capacidad de inserción, se les dificulta traspasar barreras técnicas o desarrollar barreras para

proteger su utilidad en un segmento específico, y esto implica ofrecer un panorama nuevo de herramientas que involucren a la innovación. “

“Los procesos de innovación y de creación de información y conocimiento en las empresas de profesionales pequeñas y medianas con base tecnológica estudiada, parecen estar influidos por la mayor o menor incidencia del duelo profesional y por el grado de complejidad del producto desarrollado.”

De ahí la importancia de estar en busca de la mejora continua, innovando, comparando y haciendo comparaciones constructivas con empresas afines y con procesos similares, haciendo de esta forma una optimización en los tiempos de las curvas de aprendizaje.

Sin embargo, generar conocimiento nuevo para aplicarlo o utilizarlo en las técnicas y procesos ya establecidos, implica determinar una metodología para poder estipular la manera de cómo obtener este conocimiento, donde buscar para poder utilizar las fuentes adecuadas y después como transmitir este conocimiento de forma adecuada, sin dejar de lado su correcta evaluación de los indicadores de mejoras en los rendimientos.

También (Morales, 2004) muestra el análisis de las estadísticas para poder tener un criterio sobre lo importante que es la educación continua y la capacitación, y como puede llegar a un punto donde si una empresa no pone atención a este rubro, puede ser una empresa técnicamente improductiva a la vez que obsoleta.

...las causas que han provocado la recesión en la industria de la construcción, también se proponen distintas estrategias para reactivar esta industria con la participación de las constructoras mexicanas en la obra pública y privada, especialmente las micro, pequeñas y medianas. Se basa en el análisis de las estadísticas que proporcionaron la Cámara Mexicana de la Industria de la

Construcción (CMIC), la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación (Canacintra), el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información (INEGI) y las dependencias gubernamentales. La investigación estadística y el análisis de las encuestas y entrevistas aplicadas mostró en qué temas es más importante llevar a cabo amplios estudios y análisis para evitar la desaparición de las micro empresas y aumentar sus expectativas de participación en la obra pública. La reactivación de la industria de la construcción no puede realizarse de forma inmediata, por ello habrá que pensar en el mediano y largo plazo.

Y resultaría una labor peligrosa para las empresas dejar de lado las actualizaciones del tipo tecnológicas como el de capacitación de sus recursos humanos, así como también es importante mantener un nexo entre las dependencias académicas ligadas a los procesos de la empresa en cuestión.

El análisis de las estadísticas nos comprueba que muchas empresas se limitan a sí mismas, ya que no se interesan por una superación de conocimientos jurídicos y contables, cometiendo en consecuencia errores que afectan su economía. Generalmente, todos estos problemas se ven en las empresas micro, aparte de que se auto-limitan, existen otros factores que las obligan a frenar su desarrollo.

Además es vital el aprovechar e implantar un programa de educación continua, basado en las normas establecidas dentro del marco de un sistema de gestión de la calidad, por ejemplo ISO-9001-2000.

El gran paradigma al que se enfrentan los coordinadores de capacitación es precisamente que a veces las personas con más experiencia obtenida a través del tiempo, se muestran renuentes a seguir aprendiendo, teniendo que pulir las formas para renovarles ese sentido de asombro por las cosas nuevas.

Contiene conceptos que resaltan la importancia de que las empresas constructoras se actualicen y no se limiten al conocimiento empírico adquirido.

Por otro lado, las tecnologías hasta la fecha llevan un avance por definición acelerado, sin embargo, las llamadas altas tecnologías están forzadas por sus propios usuarios a ser sencillas en su contenido, exigiéndole también el ser intuitiva en su manejo.

De hecho, un dispositivo hardware o una herramienta software, simplemente no es aceptado entre los usuarios de esta tecnología si en determinado momento es difícil de operar o manejar.

Según (Marmolejo, 2002) ...el avance e implementación acelerado de la tecnología en ámbitos generales, y sus ventajas respecto al acceso a la información y su revolución hacia la cúspide de tecnologías inalámbricas: Computación Móvil y por fuerza mayor la utilización de PC's Portátiles (LapTops) y Asistentes Digitales Personal (PDA's). Esto, aplicado actualmente al área de construcción. Brindar a las constructoras pequeñas las herramientas necesarias para agilizar el flujo de información que va desde la obra en ejecución hacia la oficina central de administración por medio del uso de PDA's y PC's. El flujo de información es muy importante para el correcto desarrollo de cualquier proyecto de construcción, el cual muy a menudo se ve interrumpido por múltiples factores que lo deterioran, incurriendo en mayores gastos y retrasos en tiempo, disminuyendo la productividad y eficiencia de la empresa constructora. La implantación de la computación móvil como apoyo para el desarrollo de las construcciones en México apenas se está desarrollando, sin embargo, en otros países como Japón, Gran Bretaña y Estados Unidos, se han simplificado los procesos de administración de diversos giros como construcción, minería, etc. Una de las obras que habla de las tecnologías más vanguardistas contemporáneas, que a su vez indica resultados favorables en otras latitudes. Importante también la aplicación de estas tecnologías en las diferentes etapas del proceso de construcción.

Entonces, mediante la utilización de un asistente personal portátil, un dispositivo de alta tecnología, el proceso de construcción se vuelve más eficiente y rápido, ya que es una herramienta tecnológica en la cual se tiene un registro de lo acontecido en obra y además información relevante al proyecto, formatos y herramientas para la toma de decisiones en campo, y por lo tanto sería una herramienta de gran aportación en los diferentes procesos de ejecución y control de obra, además de los correspondientes en la parte de proyecto.

Es un tema que apuntala aun más el hecho de que es necesario encontrar un método para la correcta enseñanza de las nuevas tecnologías aplicadas a los procesos de construcción

(Rodriguez, 2005) establece que la necesidad de la población de países tercermundistas es al acceso a la vivienda. Y es aquí donde se demuestra el interés en implementar la administración y gestión de recursos técnicos y económicos de los programas de vivienda por autoconstrucción por medio de un software especializado. Para realizar la administración de proyectos como practica formal por medio de un software como mecanismo de solución a las apremiantes necesidades de la vivienda de autoconstrucción Lineamientos y programas de autoconstrucción de diferentes países como Uruguay, Colombia, México, etc. Se encontró la solución que mejor se adaptó al proyecto de investigación, encontrando un buen software que ayuda a solucionar la problemática de gestión de la empresa y cuya implementación tenga el menor impacto dentro de la misma. Fuente de información para establecer los parámetros de un programa específico y aplicado a la construcción, involucrando todos los procesos que la constituyen.

Muestra la aplicación práctica de software vinculado con la construcción, atacando directamente a las soluciones de gestión de empresa constructora y adaptabilidad de proyectos.

Y es también donde se establece como recurso tecnológico como lo es un software especializado puede llegar a coadyuvar para satisfacer las necesidades de un grupo socioeconómico en particular a través de la administración de proyectos de construcción

Sin importar que sea aplicado inclusive dentro del parámetro “autoconstrucción”, donde por lo general los que realizan este tipo de obras son personas que tienen su experiencia basada en el ensayo y error, la transmisión del conocimiento de persona a persona, o simplemente de forma empírica.

3.3.3 Variable 3: Entrenamiento y Capacitación

En esta variable, se trata sobre lo recurrente y lo importante para una persona o grupo de personas en diferentes esquemas directivos y jerarquías en las organizaciones al, el hecho de cómo afrontar los retos de exponerse a integrar todas las actividades de múltiples proyecto.

“Muchos directivos intentan imaginar lo que deberían hacer para satisfacer las exigencias de los proyectos, funciones y responsabilidades múltiples que requieren su atención, No es algo que la mayoría de la gente esté preparada para hacer.”

Es un libro diseñado para ayudar a afrontar y superar los retos, tanto técnicos como psicológicos, derivados de la responsabilidad de tener que ocuparse de múltiples cosas de cuya realización se encargan varias personas, como en el caso del lugar de trabajo actual, orientado al conocimiento, donde muchos de nosotros nos enfrentamos a una amplia divergencia de tipos y tamaños de proyectos. (Tobis, 2002).

Si bien es cierto que los libros y herramientas para la gestión de grandes proyectos de grupo y para mejorar la productividad personal son abundantes, curiosamente hoy en día el mercado ofrece escasa ayuda al directivo de un pequeño grupo de trabajo obligado a afrontar una amplia gama de responsabilidades. A menudo el directivo moderno es un malabarista, responsable de mantener numerosas pelotas en el aire y de no defraudar jamás a la audiencia. Aquellas pelotas suelen ser proyectos de pequeño y mediano tamaño que deben completarse a tiempo y según lo estipulado para que el directivo pueda abordar los proyectos siguientes. Todo esto se combina con la necesidad de cumplir otras responsabilidades permanentes.

Establece también que son escasas las herramientas para ayudar a un directivo a manipular y sacar adelante varias responsabilidades. Sirve de base para fundamentar que la capacitación sería una adecuada herramienta para poder establecer este fin.

Mientras que en otra obra se muestran conceptos básicos e introductorios sobre el tema de entrenamiento y evaluar la importancia que tiene sobre el desarrollo del personal. De gran utilidad ya que distingue las clases de actividades para ubicarlas en el lugar que les corresponde dentro de una organización desde el enfoque teórico y práctico. Se enumeran también las capacidades que deberían distinguirse en los puestos, las destrezas para tareas en específico y quiénes son los que deberían adquirir estas capacitaciones:

Con el título de entrenamiento (*training* en inglés, usando la imagen de subirse a un tren en marcha) se comprende toda clase de enseñanza que se da con fines de preparar a trabajadores y empleados, convirtiendo sus aptitudes innatas en capacidades para un puesto u oficio. Es necesario distinguir tres clases de actividades de entrenamiento, por que el hecho de confundirlas, resultan serios problemas, tales como el de que muchos estiman que no les corresponde a ellos entrenar a sus trabajadores, (Reyes, 1982).

Tabla 5, Entrenamiento Teórico y Entrenamiento Práctico

Entrenamiento Teórico ,	Entrenamiento Práctico
Para todas las capacidades que se requieran en un oficio o profesión, de forma general.	Se da para un puesto concreto y determinado.
Se debe adquirir además una destreza específica al irse a ocupar el puesto de que se trata	Consiste precisamente en la adquisición de esa destreza y, por lo mismo, tiene que darse aun suponiendo que ya existe una capacitación teórica previa.
Se necesita solo tratándose de puestos calificados, técnicos y ejecutivos.	Se requiere para los no calificados o semi-calificados.

Sin embargo, hay que establecer la diferencia entre los términos de capacitación y desarrollo. Mientras que capacitación está implícita en el desarrollo como parte fundamental del mismo, capacitación busca lograr el aprendizaje de conceptos para el logro de capacidades con el objetivo de mínimo mantener un desempeño aceptable.

Muchas personas tienden a utilizar los términos capacitación y desarrollo en forma indistinta. Es importante comprender la diferencia entre estos términos. Los programas de capacitación relacionados con los puestos destacan el aprendizaje de conocimientos y el logro de capacidades necesarias para alcanzar y mantener un nivel aceptable del desempeño. (Imundo, 1984)

“El desarrollo va más allá de la capacitación, no se concentra en el desarrollo de habilidades, aunque éste está implícito. Más bien, se concentra en la superación y como seres humanos. Los beneficios del desarrollo de empleados se alcanzan a largo plazo, al mismo tiempo que los beneficios por la simple capacitación tienden a ser a corto plazo.” (Imundo, 1984)

“La organización que intenta aferrarse al pasado cuando la sociedad o los mercados que se atienden perciben que las cosas deben hacerse de otra manera, se convertiría en parte del pasado la necesidad de desarrollar una fuerza de trabajo flexible y adaptable está implícita en la habilidad para cambiar.” (Imundo, 1984)

“No se debe capacitar a las personas sólo en ciertas áreas de habilidad, también deben tener una amplia base de conocimientos para que, cuando las condiciones o los sucesos lo requieran, puedan con rapidez aprender nuevas habilidades o adaptarse a nuevas situaciones.” (Imundo, 1984)

Existe también la necesidad de que se realice una investigación sobre el tema de capacitación y adiestramiento, buscando los indicadores que permitan medir la eficacia en relación a las técnicas utilizadas en el adiestramiento en sus diferentes condiciones, tomando en cuenta la diversidad de situaciones en relación al tipo de personal a capacitar, el entorno de las organizaciones involucradas, etc:

En resumen (McGehee, 1986), existe una necesidad clara de investigación en los siguientes puntos:

1. En el examen de la eficacia relativa de las diversas técnicas de adiestramiento bajo una amplia variedad de condiciones, con una amplia variedad de adiestrados y en una gran variedad de industrias. Solo de esta forma podremos empezar a construir una tecnología del adiestramiento que permita al adiestrador la utilización de las técnicas más eficaces para los problemas que se le presenten. Lo mismo que el ingeniero tiene la posibilidad de consultar un manual acerca de la selección de materiales para resolver un problema de tensiones, el director de aprendizaje necesita una fuente de información análoga para enfocar sus problemas generales.
2. En la consideración de los porqués de cada técnica. Necesitamos conocer las raíces de la eficacia de cada técnica. ¿Cuáles son los principios de aprendizaje

que están incorporados a las técnicas de desempeño de cargos? ¿Qué aspectos entran en conflicto con los principios de aprendizaje establecidos? Si conocemos las respuestas a esas cuestiones, podremos mejorar la eficacia de cada técnica individual y derivar técnicas nuevas. Incluso podremos descubrir nuevos principios de aprendizaje en el proceso.

Habla también sobre las técnicas y sus orígenes, estableciendo que es necesario definir un método documentado con enfoque a resolver problemas generales que estén relacionados con los temas de capacitación y adiestramiento.

También hay que distinguir la importancia de invertir dentro del rubro de recursos humanos, en todos los aspectos, desde el punto de vista financiero y de bienestar para el personal en sí, y el por qué existen numerosas razones para poder apoyarse en un recurso tan importante como lo es la capacitación:

Cuando se considera desde una perspectiva global, la distinción ente capacitación y desarrollo se hace sumamente imprecisa, aunque ambos no llegan a ser términos equivalentes siempre hay un dato inequívoco en todos los casos: la capacitación a todos los niveles constituye una de las mejores inversiones en recursos humanos y una de las principales fuentes de bienestar para el personal de toda organización. (Werther, 1995).

“Hay numerosas razones para brindar capacitación. A todas esas razones puede agregarse un breve comentario sobre uno de los fenómenos más notables de nuestra época, llamado por los sociólogos actuales “la explosión del conocimiento”. El mundo sufre una sed inagotable de conocimientos. Cada vez es más común ver a un adulto de más de 40 años volviendo a las aulas universitarias.”

El autor define que no hay una diferencia precisa entre capacitación y desarrollo, y de ahí enumera diferentes razones del porque brindar capacitación y como ha tenido un crecimiento acelerado en las últimas décadas.

Menciona también que no hay edad para empezar a capacitarse, ni horarios o temporadas. Siempre se basa en cuestión de actitud.

Desde los casos de hombres y mujeres sencillos que a mitad de su vida emprenden la ardua tarea de aprender a leer y escribir hasta el caso de individuos geniales como Thomas Alva Edison, quien inició sus estudios de botánica a la edad de 80 años, desde el mensajero que cruza toda la ciudad en la mañana para tomar una clase de contabilidad hasta el ejecutivo que dedica unas horas nocturnas a su pasión por la astronomía, el hombre moderno padece una intensa curiosidad y un indomable afán inquisitivo. Con toda probabilidad, los miembros de las organizaciones del futuro continuarán experimentando ese deseo de saber, que además de enriquecer sus vidas personales beneficiará a la organización a que pertenecen.

Una segunda interpretación del concepto de desempleo estructural, y da un ejemplo muy claro sobre las alternativas que existen para poder solventar los cambios tecnológicos y como adoptar al personal no calificado todavía en estos avances tecnológicos.

“Una situación en este rubro surge en las regiones donde predomina la minería del carbón (trabajo altamente especializado) en circunstancia que el bajo aumento en el consumo de carbón y el cambio tecnológico ha significado una disminución de la demanda por mineros.” (Fontaine, 1983).

“De ninguna manera es correcto afirmar que el costo social de emplear a estos obreros en alguna otra actividad sea igual a cero, pues su alternativa pertinente no

es la desocupación, sino su re-entrenamiento y posterior empleo en otras actividades.”

Habla también sobre la relación salarial que existe sobre los rubros en disyuntiva de entrenar o no entrenar a los recursos humanos involucrados en los procesos, y como medir los indicadores de los resultados de entrenarlos de manera efectiva.

“¿Cuál es el costo social de la mano de obra para un proyecto que se instalará en la región, y que contratará a obreros desplazados por nuevas tecnologías y que al momento de hacer la evaluación, están parcialmente y estructuralmente desocupados?”

“Si existe perfecta flexibilidad de salarios en la zona, es claro que el producto marginal de los obreros será “bajo” durante el período que demora entrenarlos para el nuevo oficio, en tanto que se convertirá en “normal” una vez que los obreros hayan sido entrenados.”

“Una vez que el obrero haya sido entrenado la empresa que lo entrenó no puede retenerlo a un salario inferior al que ya pueda obtener en empleos alternativos.”

Y para finalizar este marco teórico hay que mencionar el proceso de reclutamiento en una organización, sus fuentes, medios de promoción y como el entrenamiento se relaciona con los nuevos recursos que se integran a la organización, establece también donde y con que técnica se puede llevar a efecto estas actividades de enseñanza teórico-práctica:

Reclutamiento consiste en buscar candidatos para ocupar un puesto en la empresa, motivándose en la forma necesaria. Como fuentes de reclutamiento, tenemos: Universidades, las escuelas técnicas, los organismos obreros y

patronales, como las cámaras industrial y de comercio, las bolsas de trabajo, los competidores, utilizando un procedimiento ético, los proveedores y el propio personal. Como medios de reclutamiento, tenemos: Los anuncios en todos los medios de publicidad, avisos en las plantas industriales, las circulares, los exploradores, acercarse a las universidades ofreciendo trabajo o becas a los elementos en cuanto se gradúen. (Laris,1983).

El Entrenamiento es la enseñanza teórica-práctica que se realiza con el objeto de habilitar a una persona para que desempeñe las labores del puesto que se le ha asignado, ya sea por primer ingreso o por promoción del puesto.

Puede llevarse a efecto:

- 1) En las oficinas principales.
- 2) En las sucursales.
- 3) En las instituciones dedicadas a ofrecer cursos de adiestramiento.
- 4) En despachos de profesionales.
- 5) Visitando otras empresas.
- 6) En el campo práctico de las operaciones.
- 7) Combinaciones.

4 Metodología

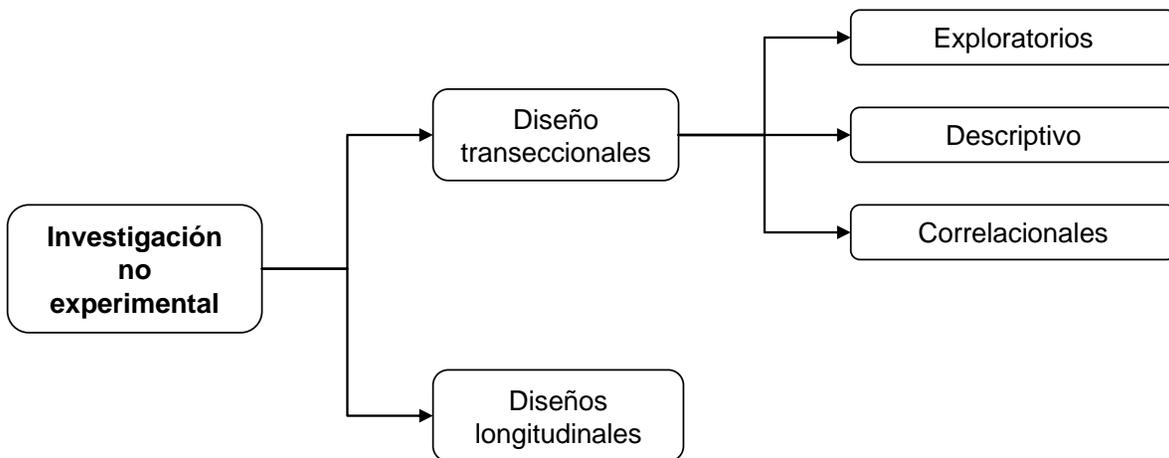
4.1 Diseño de la Investigación

En cuanto al plano o estrategia a seguir para obtener la información para esta investigación, el cual se utilizará para analizar la certeza de las hipótesis formuladas en este contexto y con el que se guiará el trabajo en campo, será del tipo *No Experimental*.

Esta investigación se realiza sin manipular la variable independiente, y donde todo el contexto está formado por sucesos y conceptos relacionados que ya ocurrieron. En cierto modo, tiene enfoque *retrospectivo*.

Este tipo de diseño no experimental se divide de la siguiente manera:

Ilustración 2, Investigación No Experimental



Esta investigación requiere basarse en el diseño transeccional, ya que las observaciones realizadas son en un momento único en la línea de tiempo. Su fase exploratoria se da cuando se recolectan los datos sobre cada una de las variables, la información que se recolecte y los datos que arroje son la fase descriptiva, ya que se describe como se vinculan y relacionan las variables, y al establecer los procesos de causalidad entre variables se considera la fase correlacional

4.2 Tipo de Investigación

El tipo de investigación se determina en función del tipo de consulta y del tipo de fuentes de información, y como procede de distintas áreas, bibliotecas, bases de datos, investigaciones y artículos científicos, se define como del tipo documental/conceptual.

Para lograr la obtención de los datos requeridos para el análisis de este tema se analiza todo el entorno del tema citando importantes aportaciones de los autores que también hacen referencias notables sobre cada una de las variables que inciden en esta investigación.

4.3 Análisis de los datos

Para los datos, principalmente se tienen las fuentes relacionadas con la bibliografía preliminar para tomar conciencia de las palabras de cada uno de los autores en relación de su criterio y punto de vista, para poder comparar, relacionar, obtener similitudes, y diferencias de los conceptos del tema.

Los datos recolectados a través las hojas de codificación del análisis cuantitativo de contenido pueden llegar a ser:

- Horas invertidas en el proceso
- Cantidad de empleados en cada actividad
- Tipo /capacidad de equipo relacionado con estas actividades
- Presupuesto anual en capacitación en informática
- Presupuesto anual destinado a la compra de software / Actualizaciones.

4.4 Muestreos.

4.4.1 Cuantitativo

La muestra se limita a las Empresas Constructoras del Área Metropolitana de Monterrey, en sus departamentos o áreas que tengan personal que este directa o indirectamente ligado a los procesos típicos de una empresa constructora y que utilicen algún programa o programas (software) para realizar estas actividades. El contexto temporal de la muestra es del periodo enero-diciembre 2007.

4.4.2 Cualitativo

La información que determinará la muestra cualitativa está en función de las empresas que serán seleccionadas en su momento dentro del Área Metropolitana de Monterrey. El contexto temporal cualitativo se determina por el periodo de enero a diciembre 2007, incluyendo en el las actividades de capacitación en informática aplicada a la construcción.

4.5 Recolección de datos Cuantitativos

Esta información será proporcionada por el/los departamentos de cada una de las empresas relacionadas en este estudio, y tiene que ver con la recolección de datos de los diferentes contratos, información de capacitación, registros de reconocimientos, exámenes, diplomas, sistemas o programas de control, compra de software, etc.

4.6 Análisis Cuantitativo

Una vez que se obtiene la información de las empresas constructoras involucradas, se analiza concienzudamente para proceder a las estadísticas correspondientes.

A través de software especializado en estadística, se manipularán los datos obtenidos de cada una de las variables, buscando la jerarquización de la intensidad de cada uno de estos conceptos.

4.7 Diseño del Instrumento.

4.7.1 Población y muestra.

Como concepto de población tendríamos a las empresas constructoras, de la cual la delimitación de la muestra se determinaría por todas aquellas empresas constructoras medianas del Área metropolitana de Monterrey en un período de estudio de enero a diciembre 2007.

4.7.2 Tamaño de la muestra

$$1. n' = \frac{s^2}{V^2} = \text{Tamaño provisional de la muestra} = \frac{\text{Varianza de la muestra}}{\text{Varianza de la población}}$$

$$2. n = \frac{n'}{1 + n'/N} = \text{Tamaño de la muestra} = \frac{\text{Tamaño Prov. de la Muestra}}{1 + (\text{T.P.M./Población})}$$

Dado que la población en estudio es de N=50 empresas constructoras con las características adecuadas, se determina entonces ¿Cuál es entonces el número de empresas constructoras (n) que se debe entrevistar, con un parámetro de error estándar menor de 0.015 dado que la población total es de 50?

N= tamaño de la población de 50 empresas constructoras

\bar{y} = valor promedio de una variable= 1 persona relacionada con software

se= error estándar = 0.015 determinado por nosotros

V^2 = varianza de la población. Su definición (Se): cuadrado del error estándar.

s^2 = varianza de la muestra expresado como la probabilidad de ocurrencia de \bar{y}

n' = tamaño de la muestra sin ajustar

n = tamaño de la muestra

Sustituyendo, tenemos que:

$$n' = \frac{s^2}{V^2}$$

$$s^2 = p(1 - p) = .9(1 - .9) = 0.09$$

$$V = (0.15)^2 = 0.000225$$

$$n' = \frac{0.09}{0.000225} = 400$$

$$n = \frac{n'}{1 + (n'/N)} = \frac{400}{1 + (400/50)} = 44.44$$

$$n = 44.44 \approx 45 \text{ empresas.}$$

Esto quiere decir que para nuestra investigación necesitamos una muestra de 45 empresas.

4.8 Diseño del Cuestionario

4.8.1 Preguntas de Investigación origen de la encuesta

Se muestran las preguntas de investigación como referencias para los cuestionarios:

- 1.- ¿Existe un método que se aplique correctamente actualmente y que niveles de empresas constructoras lo aplican?
- 2.-¿Es adecuado el uso que se le da a las aplicaciones existentes en el mercado con la información obtenida en los proyecto/obras?
- 3.-¿Afecta la regionalización de las casas productoras de software especializado en el costo para la obtención de licencias del mismo?

4.8.2 Cuestionario para la pregunta 1:

- En que nivel se considera usted para el manejo de aplicaciones informáticas aplicadas en su campo?

Excelente Muy Bien Regular Mal Muy Mal

- En que forma considera que un método analizado pudiera mejorar su desempeño?

Excelente Muy Bien Regular Mal Muy Mal

4.8.3 Cuestionario para la pregunta 2:

a) La información obtenida de campo la recibe de forma.....?

Excelente Muy Bien Regular Mal Muy Mal

b) Las aplicaciones que utiliza actualmente le ayudan a desempeñarse de manera....?

Excelente Muy Bien Regular Mal Muy Mal

4.8.4 Cuestionario para la pregunta 3:

a) Considera que el costo/beneficio de una licencia de software es.....?

Excelente Muy Bien Regular Mal Muy Mal

b) Los costos para la capacitación del personal en software aplicado a la construcción en este momento tienen un nivel de.....?

Excelente Muy Bien Regular Mal Muy Mal

4.8.5 Estadística Descriptiva

Las encuestas fueron realizadas exclusivamente a personal que labora en empresas dedicadas a la construcción. Cada uno de los entrevistados en determinado momento utiliza una o más aplicaciones que van desde procesadores de texto y hojas de cálculo hasta aplicaciones más específicas como edición fotográfica, ingeniería de costos y precios unitarios, diseño especializados y control de obra. El grado de estudio se manifiesta desde técnico hasta posgrado, incluyendo licenciaturas en arquitectura, ingeniería civil, mecánica, etc.

Los puestos desempeñados por los entrevistados también varían desde supervisión de obra, administradores, residentes, proyectistas, dibujantes y diversidad de especialistas en ingeniería civil, arquitectura, ingeniería mecánico-eléctrica, comunicaciones, etc. Todos relacionados con la construcción.

5 Resultados

5.1 Análisis cuantitativo

5.1.1 Análisis Factorial

Se verifica la eficiencia en las preguntas realizadas para cada una de las variables, dándole ponderación de 0 a 100, donde la calificación más alta es 100.

5.1.1.1 Variable de Entrenamiento y Capacitación

Empresa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A	85.5	95.5	85.5	85.5	50.5	50.5	95.5	85.5	85.5	85.5	70.5
B	85.5	85.5	70.5	70.5	50.5	70.5	95.5	95.5	85.5	85.5	70.5
C	85.5	95.5	70.5	70.5	70.5	70.5	50.5	50.5	85.5	20	50.5
D	95.5	50.5	70.5	95.5	70.5	50.5	50.5	70.5	50.5	70.5	85.5
E	85.5	85.5	85.5	85.5	50.5	50.5	95.5	85.5	85.5	95.5	85.5
F	85.5	50.5	95.5	95.5	50.5	50.5	95.5	85.5	95.5	95.5	85.5
G	85.5	70.5	85.5	50.5	95.5	95.5	95.5	85.5	50.5	85.5	95.5
H	85.5	85.5	85.5	85.5	95.5	70.5	50.5	85.5	85.5	85.5	70.5
I	85.5	95.5	85.5	50.5	70.5	70.5	50.5	85.5	50.5	70.5	85.5
J	70.5	85.5	85.5	70.5	70.5	70.5	95.5	95.5	70.5	70.5	95.5
K	85.5	85.5	85.5	85.5	70.5	50.5	95.5	85.5	85.5	85.5	70.5
L	85.5	85.5	50.5	95.5	70.5	50.5	95.5	85.5	95.5	95.5	50.5
M	85.5	50.5	85.5	85.5	50.5	70.5	95.5	70.5	85.5	50.5	50.5
N	85.5	70.5	70.5	85.5	70.5	70.5	50.5	85.5	85.5	95.5	70.5
N	85.5	85.5	95.5	85.5	70.5	50.5	95.5	85.5	85.5	85.5	70.5
O	85.5	85.5	85.5	85.5	70.5	70.5	95.5	95.5	85.5	85.5	70.5
P	85.5	85.5	85.5	85.5	85.5	70.5	95.5	70.5	85.5	85.5	70.5
Q	85.5	85.5	85.5	70.5	85.5	70.5	50.5	85.5	70.5	50.5	85.5
R	85.5	85.5	95.5	70.5	70.5	85.5	50.5	85.5	70.5	85.5	95.5
S	85.5	95.5	85.5	95.5	85.5	50.5	95.5	85.5	95.5	85.5	70.5
T	85.5	85.5	85.5	85.5	50.5	70.5	95.5	95.5	85.5	85.5	70.5
U	70.5	85.5	85.5	95.5	50.5	70.5	50.5	50.5	95.5	20	50.5
V	85.5	70.5	85.5	50.5	70.5	50.5	50.5	70.5	50.5	70.5	85.5
W	85.5	85.5	85.5	85.5	70.5	50.5	95.5	85.5	85.5	95.5	85.5
X	85.5	85.5	50.5	50.5	50.5	50.5	95.5	85.5	50.5	95.5	85.5
Y	85.5	95.5	85.5	70.5	50.5	95.5	95.5	85.5	70.5	85.5	95.5
A1	85.5	70.5	70.5	85.5	95.5	70.5	50.5	85.5	85.5	85.5	70.5
B1	85.5	85.5	95.5	95.5	95.5	70.5	50.5	85.5	95.5	70.5	85.5
C1	85.5	85.5	85.5	85.5	70.5	70.5	95.5	95.5	85.5	70.5	95.5
D1	85.5	50.5	85.5	85.5	70.5	50.5	95.5	85.5	85.5	85.5	70.5
E1	85.5	70.5	85.5	85.5	70.5	50.5	95.5	85.5	85.5	95.5	50.5
F1	95.5	70.5	95.5	85.5	70.5	70.5	95.5	70.5	85.5	50.5	50.5
G1	85.5	70.5	85.5	95.5	50.5	70.5	50.5	85.5	95.5	95.5	70.5
H1	85.5	70.5	85.5	85.5	70.5	50.5	95.5	85.5	85.5	85.5	70.5
I1	85.5	85.5	85.5	85.5	70.5	70.5	95.5	95.5	85.5	85.5	70.5
J1	85.5	95.5	85.5	85.5	70.5	70.5	95.5	70.5	85.5	85.5	70.5
K1	85.5	70.5	85.5	95.5	85.5	70.5	50.5	85.5	95.5	50.5	85.5
L1	85.5	70.5	85.5	70.5	85.5	85.5	50.5	85.5	70.5	85.5	95.5
M1	85.5	85.5	85.5	85.5	70.5	95.5	70.5	70.5	85.5	85.5	95.5
N1	85.5	70.5	70.5	95.5	85.5	70.5	95.5	85.5	95.5	70.5	95.5

Σ	3410	3175	3310	3265	2810	2645	3165	3305	3250	3124	3050	\bar{X}_1
X_1	85.25	79.375	82.75	81.625	70.25	66.125	79.125	82.625	81.25	78.1	76.25	78.43

5.1.1.2 Variable de Modelo de Aprendizaje

Empresa	1	2	3	4	5	6
A	85.5	95.5	95.5	85.5	85.5	85.5
B	95.5	85.5	85.5	85.5	85.5	85.5
C	85.5	95.5	95.5	85.5	85.5	50.5
D	95.5	85.5	85.5	20	85.5	20
E	95.5	95.5	95.5	85.5	50.5	85.5
F	95.5	95.5	95.5	85.5	50.5	85.5
G	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5	85.5
H	95.5	95.5	95.5	85.5	85.5	85.5
I	95.5	95.5	95.5	85.5	85.5	85.5
J	85.5	95.5	95.5	85.5	85.5	85.5
K	95.5	95.5	85.5	85.5	50.5	85.5
L	85.5	85.5	20	50.5	50.5	50.5
M	95.5	95.5	85.5	50.5	50.5	50.5
N	85.5	95.5	95.5	85.5	85.5	50.5
N	95.5	95.5	95.5	85.5	50.5	50.5
O	95.5	85.5	85.5	85.5	85.5	50.5
P	95.5	95.5	95.5	85.5	85.5	85.5
Q	95.5	95.5	85.5	85.5	85.5	85.5
R	95.5	95.5	95.5	85.5	85.5	85.5
S	95.5	85.5	85.5	85.5	85.5	85.5
T	85.5	95.5	95.5	85.5	85.5	85.5
U	95.5	85.5	85.5	85.5	85.5	85.5
V	95.5	95.5	95.5	85.5	50.5	85.5
W	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5	85.5
X	95.5	95.5	85.5	85.5	85.5	85.5
Y	95.5	95.5	95.5	85.5	85.5	85.5
A1	85.5	85.5	20	50.5	50.5	50.5
B1	85.5	95.5	95.5	85.5	50.5	50.5
C1	85.5	95.5	95.5	85.5	85.5	85.5
D1	95.5	85.5	85.5	85.5	85.5	85.5
E1	85.5	85.5	20	50.5	50.5	50.5
F1	95.5	95.5	85.5	85.5	85.5	85.5
G1	95.5	95.5	95.5	85.5	85.5	85.5
H1	95.5	95.5	95.5	85.5	85.5	85.5
I1	85.5	95.5	95.5	85.5	50.5	50.5
J1	85.5	85.5	20	50.5	50.5	50.5
K1	85.5	95.5	95.5	85.5	85.5	85.5
L1	95.5	85.5	85.5	85.5	85.5	85.5
M1	95.5	95.5	85.5	85.5	85.5	85.5
N1	95.5	95.5	95.5	85.5	85.5	85.5

Σ	3690	3710	3388	3199.5	3020	2969.5	\bar{x}_1
x_1	92.25	92.75	84.7	79.988	75.5	74.238	83.24

5.1.1.3 Aplicaciones informáticas relacionadas con la construcción

Empresa	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	20	95.5	70.5	85.5	20	85.5	70.5	85.5	70.5
B	70.5	95.5	95.5	85.5	85.5	85.5	70.5	70.5	70.5
C	70.5	95.5	95.5	85.5	85.5	85.5	85.5	85.5	85.5
D	70.5	95.5	95.5	70.5	70.5	85.5	50.5	70.5	50.5
E	95.5	95.5	95.5	85.5	85.5	85.5	85.5	85.5	85.5
F	95.5	95.5	95.5	85.5	85.5	85.5	85.5	85.5	85.5
G	85.5	95.5	95.5	95.5	95.5	85.5	95.5	95.5	95.5
H	70.5	95.5	95.5	95.5	85.5	85.5	85.5	95.5	95.5
I	95.5	95.5	95.5	70.5	85.5	95.5	70.5	95.5	70.5
J	70.5	95.5	70.5	95.5	70.5	95.5	70.5	95.5	95.5
K	70.5	95.5	95.5	85.5	85.5	95.5	95.5	95.5	85.5
L	50.5	85.5	50.5	95.5	50.5	95.5	70.5	50.5	50.5
M	70.5	95.5	85.5	85.5	70.5	70.5	70.5	85.5	85.5
N	85.5	95.5	95.5	70.5	70.5	95.5	85.5	95.5	50.5
N	70.5	95.5	85.5	70.5	70.5	95.5	70.5	95.5	70.5
O	70.5	95.5	95.5	85.5	85.5	85.5	85.5	95.5	85.5
P	85.5	95.5	95.5	85.5	85.5	85.5	85.5	50.5	20
Q	50.5	70.5	70.5	85.5	70.5	85.5	85.5	70.5	70.5
R	50.5	70.5	70.5	95.5	50.5	85.5	70.5	85.5	50.5
S	85.5	95.5	95.5	95.5	95.5	85.5	95.5	95.5	95.5
T	70.5	95.5	95.5	85.5	85.5	85.5	85.5	95.5	85.5
U	20	95.5	70.5	85.5	20	85.5	70.5	85.5	70.5
V	70.5	95.5	95.5	85.5	85.5	85.5	70.5	70.5	70.5
W	95.5	95.5	95.5	70.5	85.5	85.5	85.5	85.5	85.5
X	70.5	95.5	70.5	85.5	70.5	85.5	50.5	70.5	50.5
Y	70.5	95.5	95.5	85.5	85.5	95.5	70.5	95.5	70.5
A1	70.5	95.5	95.5	95.5	85.5	85.5	85.5	95.5	85.5
B1	70.5	95.5	95.5	95.5	85.5	85.5	85.5	85.5	85.5
C1	70.5	95.5	95.5	70.5	85.5	85.5	50.5	70.5	50.5
D1	95.5	95.5	95.5	70.5	85.5	95.5	70.5	95.5	95.5
E1	70.5	95.5	70.5	95.5	70.5	95.5	95.5	95.5	85.5
F1	70.5	95.5	95.5	85.5	85.5	95.5	70.5	95.5	70.5
G1	70.5	95.5	85.5	85.5	85.5	85.5	85.5	95.5	85.5
H1	95.5	95.5	95.5	70.5	85.5	85.5	85.5	85.5	85.5
I1	70.5	95.5	95.5	85.5	85.5	85.5	50.5	70.5	50.5
J1	70.5	95.5	70.5	85.5	85.5	95.5	70.5	95.5	95.5
K1	95.5	70.5	95.5	95.5	85.5	95.5	95.5	95.5	85.5
L1	70.5	95.5	70.5	95.5	70.5	85.5	50.5	70.5	50.5
M1	95.5	95.5	95.5	70.5	85.5	95.5	70.5	95.5	70.5
N1	70.5	95.5	70.5	95.5	70.5	95.5	95.5	95.5	85.5

Σ	2919	3735	3495	3405	3089	3545	3080	3430	2984.5	\bar{x}_1
x_1	72.98	93.375	87.38	85.125	77.23	88.625	77	85.75	74.61	82.45

5.1.2 Cálculo de la Varianza y Desviación Estándar

Entrenamiento y Capacitación	n	x_1	\bar{x}_1	$(x_1 - \bar{x})$	$(x_1 - \bar{x})^2$
	1	85.25	78.43	6.82	46.52
	2	79.375	78.43	0.95	0.89
	3	82.75	78.43	4.32	18.67
	4	81.625	78.43	3.20	10.21
	5	70.25	78.43	-8.18	66.90
	6	66.125	78.43	-12.30	151.40
	7	79.125	78.43	0.70	0.48
	8	82.625	78.43	4.20	17.60
	9	81.25	78.43	2.82	7.95
	10	78.1	78.43	-0.33	0.11
	11	76.25	78.43	-2.18	4.75

$$\Sigma(x_1 - \bar{x})^2 \quad \mathbf{325.50}$$

Modelo de aprendizaje	n	x_1	\bar{x}_1	$(x_1 - \bar{x})$	$(x_1 - \bar{x})^2$
	1	92.25	83.24	9.01	81.23
	2	92.75	83.24	9.51	90.49
	3	84.7	83.24	1.46	2.14
	4	79.9875	83.24	-3.25	10.56
	5	75.5	83.24	-7.74	59.87
	6	74.2375	83.24	-9.00	81.00

$$\Sigma(x_1 - \bar{x})^2 \quad \mathbf{325.28}$$

Aplicaciones informáticas relacionadas con la construcción	n	x_1	\bar{x}_1	$(x_1 - \bar{x})$	$(x_1 - \bar{x})^2$
	1	72.975	82.45	-9.48	89.80
	2	93.375	82.45	10.92	119.33
	3	87.375	82.45	4.92	24.24
	4	85.125	82.45	2.67	7.15
	5	77.225	82.45	-5.23	27.32
	6	88.625	82.45	6.17	38.11
	7	77	82.45	-5.45	29.72
	8	85.75	82.45	3.30	10.88
	9	74.6125	82.45	-7.84	61.45

$$\Sigma(x_1 - \bar{x})^2 \quad \mathbf{407.99}$$

La varianza es un conjunto de “n” medidas y se representa por “s²”.

$$s^2 = \frac{\Sigma(x - \bar{x})^2}{(n-1)}$$

La desviación estándar es la raíz cuadrada de la varianza y se denota por “s”.

Representa el promedio de la desviación de las puntuaciones respecto a la media.

5.1.2.1 Entrenamiento y Capacitación

$$s^2 = \frac{\Sigma(x - \bar{x})^2}{(n-1)} = \frac{(325.50)}{(11-1)} = 32.55 \quad s=5.71$$

5.1.2.2 Modelo de aprendizaje

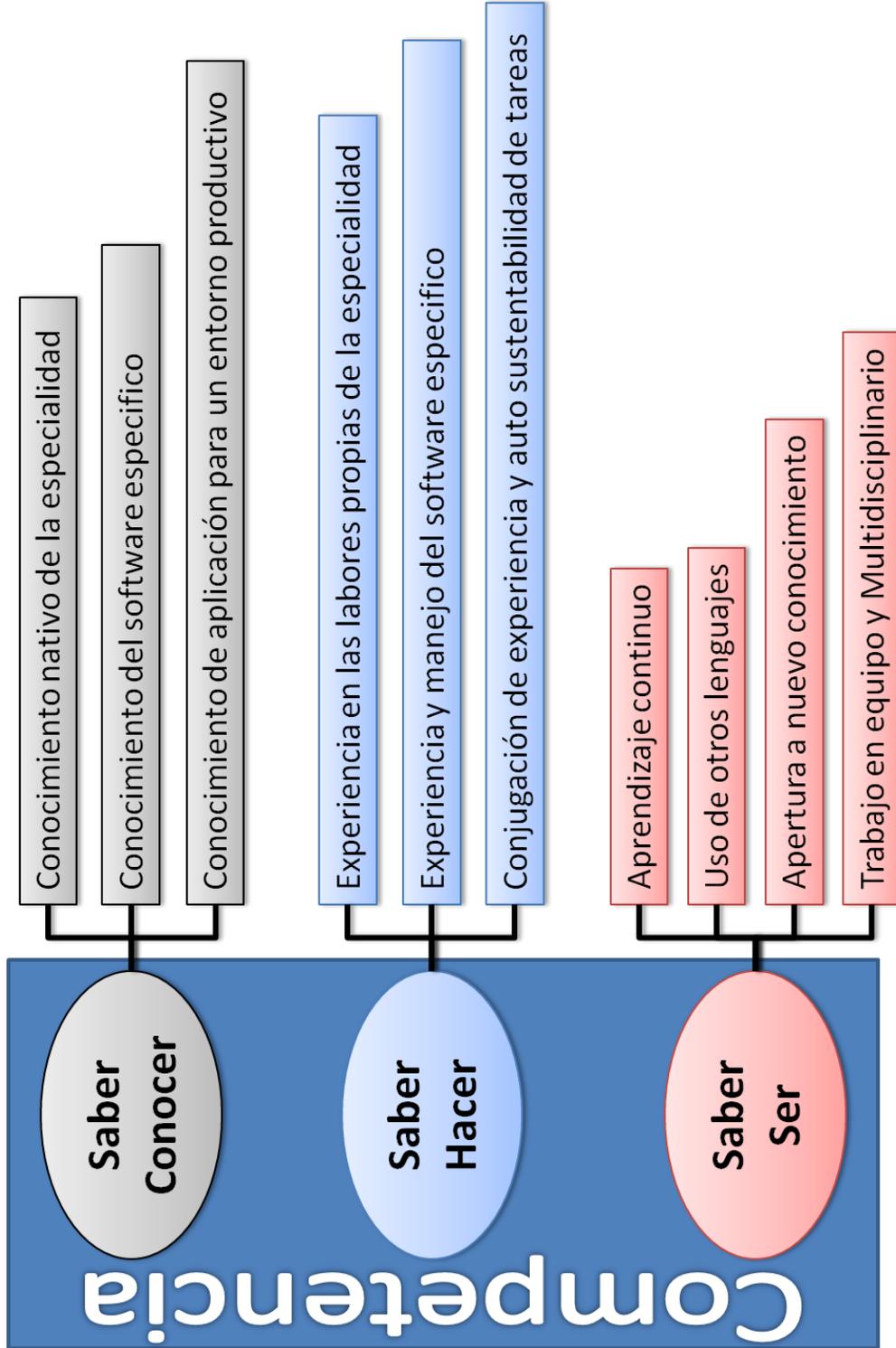
$$s^2 = \frac{\Sigma(x - \bar{x})^2}{(n-1)} = \frac{(325.28)}{(6-1)} = 65.06 \quad s=8.06$$

5.1.2.3 Aplicaciones informáticas relacionadas con la construcción

$$s^2 = \frac{\Sigma(x - \bar{x})^2}{(n-1)} = \frac{(407.99)}{(9-1)} = 50.99 \quad s=7.14$$

5.2 Esquemas del Modelo propuesto

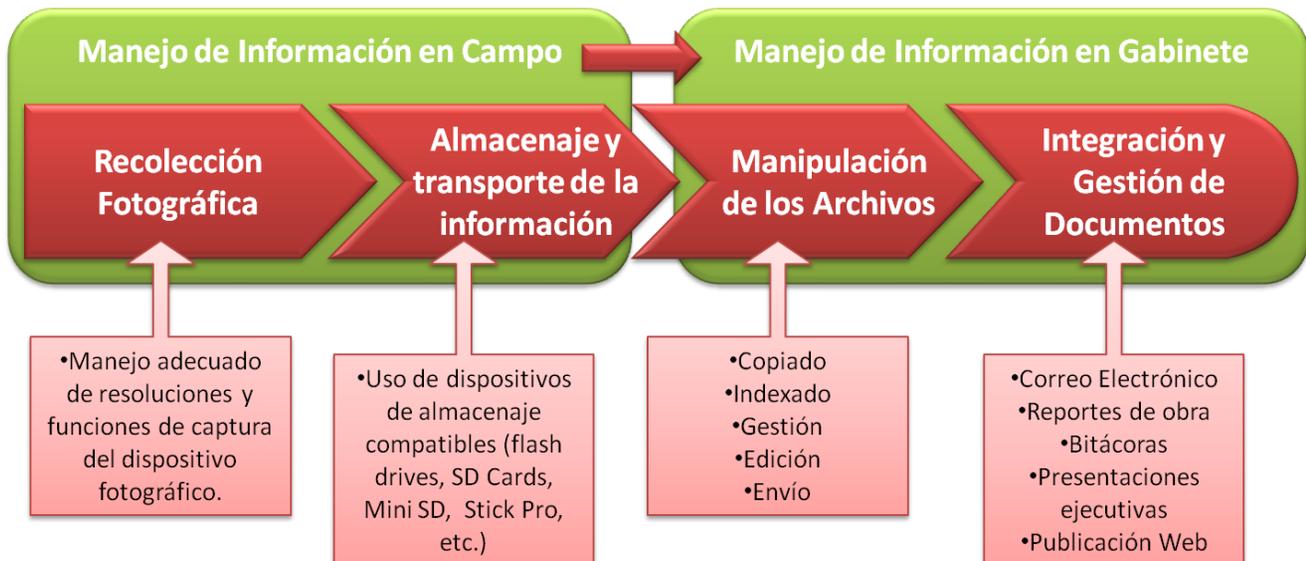
5.2.1 Esquema General



5.2.2 Esquema aplicado en Supervisión de Obra.



5.2.3 Esquema aplicado en Ingeniería de Proyectos.



5.3 Fortalezas y Debilidades del Modelo propuesto

5.3.1 Fortalezas:

- Avanza con las actualizaciones y el surgimiento de nuevas tecnologías.
- Permite innovar conocimiento en el contexto tecnológico adecuado.
- Siempre de la mano en el proceso de mejora continua de las empresas.
- Los procesos tienden a ser más productivos a la vez que los involucrados se especializan en diversas aplicaciones

5.3.2 Debilidades:

- Destaca más la actitud que la aptitud del individuo involucrado
- El contexto tecnológico afecta directamente al desarrollo del individuo
- Resistencia al cambio o paradigmas de aceptación de las nuevas tecnologías
- Desinformación sobre las ventajas y desventajas de el uso o aplicación de tecnologías.

6 Conclusiones y Recomendaciones

6.1 Conclusiones

Lo más destacado a mencionar sobre los temas tocados en esta investigación es que se puede aplicar a cualquier actividad dentro de la rama de la construcción en el que se utilice/aplique software, independientemente si es especializado o de uso general, con el solo hecho de estar relacionado con la construcción o con una tarea implícita en las fases de planeación, ejecución y cierre de los proyectos, además de las fases de mantenimiento de los mismos.

Si se lleva un plan de capacitación en los diferentes programas o software utilizado, sería más productivo, ya que se optimizaría el uso y aprovechamiento de los mismos, las curvas de aprendizaje serían más cortas y los márgenes de error de uso menores.

A pesar de que los programas y software de alta tecnología implica que en su diseño e interfaces de usuario se utilicen rutinas intuitivas y de fácil manejo y acceso, si se logrará evitar el uso de los programas de manera empírica, se aprovecharían de una forma más eficiente.

En términos generales no hay un seguimiento por parte de las empresas en cuanto a la capacitación de su personal. Además, es importante manejar el esquema de *competencia*, donde se implica que los individuos se desarrollen en el esquema de *saber conocer*, *saber hacer*, y *saber actuar*. Ya no es suficiente solo conocer un tema o en este caso una herramienta, tampoco es suficiente saberla manejar, hay que tener *actitud* para marcar la diferencia.

6.2 Recomendaciones

- Continuar con otra propuesta de investigación que involucre software de uso más específico en una tarea igualmente puntual dentro de las diferentes actividades que están involucradas con la construcción.
- Una vez que se visualiza la importancia de la capacitación en este rubro, es importante también proponer el extrapolar este contexto a otros ámbitos donde se involucren no solo actividades tecnológicas, sino también de habilidades y conocimientos.
- En el ámbito académico, aprovechar para que los próximos egresados de carreras afines, tengan el nivel de competencia adecuado para desarrollar la visión de estar siempre en constante capacitación.
- Que las empresas constructoras consideren dentro de su presupuesto anual el rubro de capacitación, y que establezcan metodológicamente indicadores de eficiencia, comparar evaluaciones y rendimientos de su personal capacitado.

7 ANEXOS

7.1 Anexo 1: Diseño del cuestionario



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
 Facultad de Arquitectura
 Subsecretaría de Estudios de Posgrado
 Maestría en Administración de la Construcción

Nombre: _____
 E-mail: _____
 Puesto: _____
 Fecha: _____

INSTRUCCIONES.- Se solicita su apoyo para contestar este cuestionario formado por preguntas sencillas y que no llevarán mucho tiempo. Las respuestas son confidenciales y anónimas y los resultados se emplearán solo para complementos estadísticos, por lo tanto no hay respuestas correctas ni incorrectas.

Esto servirá para coleccionar datos de referencia estadística necesarios para complementar la tesis de investigación del tema *“Modelo para aprendizaje basado en competencias para la utilización de software aplicado a proyectos de construcción en las empresas constructoras del Área Metropolitana de Monterrey”*. con el objetivo de completar esta tesis para el grado de Maestría en Administración de la Construcción.

Ciertas preguntas se responderán con alguna de las opciones de “SI” ó “NO”, en algunas otras se marcarán solo una de las opciones dadas en el esquema siguiente:

Tipo	Por Calificación	Por Ponderación
A	Excelente	100 - 91
B	Muy Bueno	90 - 81
C	Regular	80 - 61
D	Deficiente	60 - 41
E	Inaceptable	40 o menos

Para algún comentario extra, se le agradece anotarlos al margen.

Gracias por participar.



1 Sobre Entrenamiento y Capacitación

1.1. *Marque su grado de estudios*

Doctorado	<input type="checkbox"/>	Técnico	<input type="checkbox"/>
Posgrado o Escuela de graduados	<input type="checkbox"/>	Bachillerato	<input type="checkbox"/>
Licenciatura o Profesional	<input type="checkbox"/>	Secundaria	<input type="checkbox"/>

1.2. *Marque su perfil ocupacional en su empresa*

Consejo Directivo / Socio Accionista	<input type="checkbox"/>	Residente /Supervisor campo o gabinete	<input type="checkbox"/>
Dirección General	<input type="checkbox"/>	Mando intermedio en campo	<input type="checkbox"/>
Gerencia	<input type="checkbox"/>	Operario	<input type="checkbox"/>
Jefatura de Departamento	<input type="checkbox"/>	Proyectista / Diseñador / Calculista	<input type="checkbox"/>

1.3. *En qué términos se siente capacitado por su empresa*

A	B	C	D	E
Excelente	Muy Bueno	Regular	Deficiente	Inaceptable
100-91	90-81	80-61	60-41	40 o menos

1.4. *En qué términos usted se ha capacitado de forma autodidacta*

A	B	C	D	E
Excelente	Muy Bueno	Regular	Deficiente	Inaceptable
100-91	90-81	80-61	60-41	40 o menos

1.5. *En qué términos percibe su nivel de actualización en informática en la construcción.*

A	B	C	D	E
Excelente	Muy Bueno	Regular	Deficiente	Inaceptable
100-91	90-81	80-61	60-41	40 o menos

1.6. *En qué términos recibe capacitación constantemente*

A	B	C	D	E
Excelente	Muy Bueno	Regular	Deficiente	Inaceptable
100-91	90-81	80-61	60-41	40 o menos

1.7. *Se ha capacitado en alguna aplicación informática relacionada con la construcción.*

Sí		No	
----	--	----	--

1.8. *Si su respuesta es "SI", por parte de quien recibió esta capacitación*

Empresa Consultora Privada		Manual / Publicación especializada	
Dependencia Educativa		Autodidacta	
Asesor Personal		Otros	

1.9. *El nivel de formalidad de la capacitación que ha recibido respecto al tema ha sido*

A	B	C	D	E
Excelente	Muy Bueno	Regular	Deficiente	Inaceptable
100-91	90-81	80-61	60-41	40 o menos

1.10. *La aplicación que le ha dado a los conocimientos adquiridos en esta capacitación es:*

A	B	C	D	E
Excelente	Muy Bueno	Regular	Deficiente	Inaceptable
100-91	90-81	80-61	60-41	40 o menos

1.11. *En qué medida se actualiza sobre las nuevas tendencias de uso de estas aplicaciones informáticas*

A	B	C	D	E
Excelente	Muy Bueno	Regular	Deficiente	Inaceptable
100-91	90-81	80-61	60-41	40 o menos

2 Sobre Modelo de aprendizaje

1.12. *Que tan importante considera usted el utilizar ejemplos reales en una capacitación relacionada con el tema de informática en la construcción*

A	B	C	D	E
De vital Importancia	Muy Importante	Importante	Importancia Regular	Sin Importancia
100-91	90-81	80-61	60-41	40 o menos

1.13. *Que nivel considera que debe tener el instructor que capacite a personal de la construcción respecto a sus alumnos?*

A	B	C	D	E
Excelente	Muy Bueno	Regular	Deficiente	Inaceptable
100-91	90-81	80-61	60-41	40 o menos

1.14. *Preferentemente para usted una capacitación debería ser:*

Equilibradamente Teórico-Práctica		Solo Teórica		Solo Práctica		Depende del tema	
-----------------------------------	--	--------------	--	---------------	--	------------------	--

1.15. *Como considera su nivel de aplicación de el (los) programa(s) de informática en la construcción*

A	B	C	D	E
Excelente	Muy Bueno	Regular	Deficiente	Inaceptable
100-91	90-81	80-61	60-41	40 o menos

1.16. *En que medida ha aprendido alguna de estas aplicaciones informática sin capacitación*

A	B	C	D	E
Excelente	Muy Bueno	Regular	Deficiente	Inaceptable
100-91	90-81	80-61	60-41	40 o menos

1.17. *En que medida utiliza manuales de usuario o publicaciones relacionadas con estas aplicaciones informáticas.*

A	B	C	D	E
Excelente	Muy Bueno	Regular	Deficiente	Inaceptable
100-91	90-81	80-61	60-41	40 o menos

3 Sobre Aplicaciones informáticas relacionadas con la construcción

1.18. *La frecuencia con la que utiliza una aplicación informática en la construcción es.*

A	B	C	D	E
Excelente	Muy Bueno	Regular	Deficiente	Inaceptable
100-91	90-81	80-61	60-41	40 o menos

1.19. *Que tipo de aplicación informática en la construcción ha utilizado*

Hoja de cálculo	<input type="checkbox"/>	Diseño Gráfico	<input type="checkbox"/>
Procesador de textos	<input type="checkbox"/>	Modelos 3D	<input type="checkbox"/>
Homogenizador de Presentaciones	<input type="checkbox"/>	Redes / Internet	<input type="checkbox"/>
Sistemas CAD/CAM	<input type="checkbox"/>	Cálculo Estructural	<input type="checkbox"/>
Sistemas de Precios Unitarios	<input type="checkbox"/>	Otros Especializados	<input type="checkbox"/>

1.20. *De que tipo de aplicación informática en la construcción depende en este momento.*

Hoja de cálculo	<input type="checkbox"/>	Diseño Gráfico	<input type="checkbox"/>
Procesador de textos	<input type="checkbox"/>	Modelaje 3D	<input type="checkbox"/>
Homogenizador de Presentaciones	<input type="checkbox"/>	Redes / Internet	<input type="checkbox"/>
Sistemas CAD/CAM	<input type="checkbox"/>	Cálculo Estructural	<input type="checkbox"/>
Sistemas de Precios Unitarios	<input type="checkbox"/>	Otros Especializados	<input type="checkbox"/>

1.21. *Qué nivel de integración debe haber en los datos que se manejan por programa/por persona/por departamento con aplicaciones informáticas son:*

A	B	C	D	E
Excelente	Muy Bueno	Regular	Deficiente	Inaceptable
100-91	90-81	80-61	60-41	40 o menos

1.22. *La relación de su trabajo con la utilización de las aplicaciones informáticas en la construcción es*

A	B	C	D	E
Excelente	Muy Bueno	Regular	Deficiente	Inaceptable
100-91	90-81	80-61	60-41	40 o menos

1.23. *En cuanto al perfil profesional de las personas que manejan este tipo de aplicaciones informáticas en la construcción, su nivel de relación con la misma debe ser:*

A	B	C	D	E
Excelente	Muy Bueno	Regular	Deficiente	Inaceptable
100-91	90-81	80-61	60-41	40 o menos

1.24. *Como considera que la información generada por las tareas fluye a través de su empresa.*

A	B	C	D	E
Excelente	Muy Bueno	Regular	Deficiente	Inaceptable
100-91	90-81	80-61	60-41	40 o menos

1.25. *El nivel de beneficio para usted obtenido por manejar software con licencias originales es.*

A	B	C	D	E
Excelente	Muy Bueno	Regular	Deficiente	Inaceptable
100-91	90-81	80-61	60-41	40 o menos

1.26. *El nivel de ingresos actuales per cápita corresponden al poder adquisitivo para la compra de licencias originales*

A	B	C	D	E
Excelente	Muy Bueno	Regular	Deficiente	Inaceptable
100-91	90-81	80-61	60-41	40 o menos



7.2 Anexo 2: Tablas de Variables

7.2.1 Variable 1, Entrenamiento y Capacitación

Definición conceptual	Indicador
<p>Conjunto de procedimientos y recursos de que se sirve una ciencia o un arte, a través de la pericia o habilidad para usar de esos procedimientos y recursos. El empresario de la construcción, en especial el micro, pequeño y mediano, sobre todo el primero, necesita en la formación del estudio de su carrera, ya sea ingeniero civil o arquitecto, la modificación de los actuales programas de estudio (Morales Gutiérrez. 2004)</p>	<p>Status de capacitación del entrevistado y el nivel en el que se perciben los términos de entrenamiento y capacitaciones.</p>

Dimensión	Ítems								
Perfil de estudios	<p>Marque su grado de estudios</p> <table border="1"> <tr> <td>Doctorado</td> <td>Técnico</td> </tr> <tr> <td>Posgrado o Escuela de graduados</td> <td>Bachillerato</td> </tr> <tr> <td>Licenciatura o Profesional</td> <td>Secundaria</td> </tr> </table>	Doctorado	Técnico	Posgrado o Escuela de graduados	Bachillerato	Licenciatura o Profesional	Secundaria		
	Doctorado	Técnico							
Posgrado o Escuela de graduados	Bachillerato								
Licenciatura o Profesional	Secundaria								
	<p>Marque su perfil ocupacional en su empresa</p> <table border="1"> <tr> <td>Consejo Directivo / Socio Accionista</td> <td>Residente /Supervisor campo o gabinete</td> </tr> <tr> <td>Dirección General</td> <td>Mando intermedio en campo</td> </tr> <tr> <td>Gerencia</td> <td>Operario</td> </tr> <tr> <td>Jefatura de Departamento</td> <td>Proyectista / Diseñador / Calculista</td> </tr> </table>	Consejo Directivo / Socio Accionista	Residente /Supervisor campo o gabinete	Dirección General	Mando intermedio en campo	Gerencia	Operario	Jefatura de Departamento	Proyectista / Diseñador / Calculista
Consejo Directivo / Socio Accionista	Residente /Supervisor campo o gabinete								
Dirección General	Mando intermedio en campo								
Gerencia	Operario								
Jefatura de Departamento	Proyectista / Diseñador / Calculista								

Nivel de Capacitación	En qué términos se siente capacitado por su empresa					
	<table border="1"> <tr> <td>Excelente</td> <td>Muy Bueno</td> <td>Bueno</td> <td>Regular</td> <td>Deficiente</td> </tr> </table>	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente	
	En qué términos usted se ha capacitado de forma autodidacta					
	<table border="1"> <tr> <td>Excelente</td> <td>Muy Bueno</td> <td>Bueno</td> <td>Regular</td> <td>Deficiente</td> </tr> </table>	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente	
En qué términos percibe su nivel de actualización en informática en la construcción.						
<table border="1"> <tr> <td>Excelente</td> <td>Muy Bueno</td> <td>Bueno</td> <td>Regular</td> <td>Deficiente</td> </tr> </table>	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente	
Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente		
En qué términos recibe capacitación constantemente						
<table border="1"> <tr> <td>Excelente</td> <td>Muy Bueno</td> <td>Bueno</td> <td>Regular</td> <td>Deficiente</td> </tr> </table>	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente	
Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente		
Se ha capacitado en alguna aplicación informática relacionada con la construcción.						
<table border="1"> <tr> <td>Sí</td> <td>No</td> </tr> </table>	Sí	No				
Sí	No					
Si su respuesta es "SI", por parte de quien recibió esta capacitación						
<table border="1"> <tr> <td>Empresa Consultora Privada</td> <td>Manual / Publicación especializada</td> </tr> <tr> <td>Dependencia Educativa</td> <td>Autodidacta</td> </tr> <tr> <td>Asesor Personal</td> <td>Otros</td> </tr> </table>	Empresa Consultora Privada	Manual / Publicación especializada	Dependencia Educativa	Autodidacta	Asesor Personal	Otros
Empresa Consultora Privada	Manual / Publicación especializada					
Dependencia Educativa	Autodidacta					
Asesor Personal	Otros					
Sobre las capacitaciones adquiridas.	El nivel de formalidad de la capacitación que ha recibido respecto al tema ha sido					
	<table border="1"> <tr> <td>Excelente</td> <td>Muy Bueno</td> <td>Bueno</td> <td>Regular</td> <td>Deficiente</td> </tr> </table>	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente	
	La aplicación que le ha dado a los conocimientos adquiridos en esta capacitación es:					
<table border="1"> <tr> <td>Excelente</td> <td>Muy Bueno</td> <td>Bueno</td> <td>Regular</td> <td>Deficiente</td> </tr> </table>	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente	
Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente		
En qué medida se actualiza sobre las nuevas tendencias de uso de estas aplicaciones informáticas						
<table border="1"> <tr> <td>Excelente</td> <td>Muy Bueno</td> <td>Bueno</td> <td>Regular</td> <td>Deficiente</td> </tr> </table>	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente	
Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente		

7.2.2 Variable 2, Modelo de aprendizaje

Definición conceptual	Indicador
Procedimiento que se sigue en las ciencias para hallar la verdad y enseñarla, a través de ejemplos, acciones o sucesos que sirven de experiencia, enseñando o advirtiendo cómo se debe obrar en casos análogos, y “es la parte de la educación especializada, que hace a los individuos más calificados o aceptables en ciertos trabajos” (Cárdenas Murguía, 2002:13)	Percepción sobre la importancia de un modelo establecido para la obtención y afianzamiento del conocimiento.

Dimensión	Ítems					
Tendencias de preferencias sobre capacitación.	Que tan importante considera usted el utilizar ejemplos reales en una capacitación relacionada con el tema de informática en la construcción					
	<table border="1"> <tr> <td>De vital Importancia</td> <td>Muy Importante</td> <td>Importante</td> <td>Importancia Regular</td> <td>Sin Importancia</td> </tr> </table>	De vital Importancia	Muy Importante	Importante	Importancia Regular	Sin Importancia
	De vital Importancia	Muy Importante	Importante	Importancia Regular	Sin Importancia	
	Qué nivel considera que debe tener el instructor que capacite a personal de la construcción respecto a sus alumnos?					
	<table border="1"> <tr> <td>Excelente</td> <td>Muy Bueno</td> <td>Bueno</td> <td>Regular</td> <td>Deficiente</td> </tr> </table>	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente	
	Preferentemente para usted una capacitación debería ser:					
<table border="1"> <tr> <td>Equilibradamente Práctica</td> <td>Teórico- Solo Teórica</td> <td>Solo Teórica</td> <td>Solo Práctica</td> <td>Depende del tema</td> </tr> </table>	Equilibradamente Práctica	Teórico- Solo Teórica	Solo Teórica	Solo Práctica	Depende del tema	
Equilibradamente Práctica	Teórico- Solo Teórica	Solo Teórica	Solo Práctica	Depende del tema		
Como considera su nivel de aplicación de el (los) programa(s) de informática en la construcción						
<table border="1"> <tr> <td>Excelente</td> <td>Muy Bueno</td> <td>Bueno</td> <td>Regular</td> <td>Deficiente</td> </tr> </table>	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente	
Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente		
En qué medida ha aprendido alguna de estas aplicaciones informática sin capacitación						
<table border="1"> <tr> <td>Excelente</td> <td>Muy Bueno</td> <td>Bueno</td> <td>Regular</td> <td>Deficiente</td> </tr> </table>	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente	
Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente		
En qué medida utiliza manuales de usuario o publicaciones relacionadas con estas aplicaciones informáticas.						
<table border="1"> <tr> <td>Excelente</td> <td>Muy Bueno</td> <td>Bueno</td> <td>Regular</td> <td>Deficiente</td> </tr> </table>	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente	
Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente		

7.2.3 Variable 3, Aplicaciones informáticas relacionadas con la construcción

Definición conceptual	Indicador
Conjunto de programas informáticos preparados para ejecutar tareas específicas con la construcción a través de técnicas que hacen posible el tratamiento automático de la información por medio de computadoras.	Nivel de compromiso de las tareas de obra con las aplicaciones informáticas.

Dimensión	Ítems															
Uso de la herramienta	<p>La frecuencia con la que utiliza una aplicación informática en la construcción es.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>Excelente</td> <td>Muy Bueno</td> <td>Bueno</td> <td>Regular</td> <td>Deficiente</td> </tr> </table> <p>Qué tipo de aplicación informática en la construcción ha utilizado</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>Hoja de cálculo</td> <td>Diseño Gráfico</td> </tr> <tr> <td>Procesador de textos</td> <td>Modelos 3D</td> </tr> <tr> <td>Homogenizador de Presentaciones</td> <td>Redes / Internet</td> </tr> <tr> <td>Sistemas CAD/CAM</td> <td>Cálculo Estructural</td> </tr> <tr> <td>Sistemas de Precios Unitarios</td> <td>Otros Especializados</td> </tr> </table>	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente	Hoja de cálculo	Diseño Gráfico	Procesador de textos	Modelos 3D	Homogenizador de Presentaciones	Redes / Internet	Sistemas CAD/CAM	Cálculo Estructural	Sistemas de Precios Unitarios	Otros Especializados
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente											
Hoja de cálculo	Diseño Gráfico															
Procesador de textos	Modelos 3D															
Homogenizador de Presentaciones	Redes / Internet															
Sistemas CAD/CAM	Cálculo Estructural															
Sistemas de Precios Unitarios	Otros Especializados															

Perfil de Uso	<p>En cuanto al perfil profesional de las personas que manejan este tipo de aplicaciones informáticas en la construcción, su nivel de relación con la misma debe ser:</p>								
	<table border="1"> <tr> <td>Excelente</td> <td>Muy Bueno</td> <td>Bueno</td> <td>Regular</td> <td>Deficiente</td> </tr> </table>	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente			
	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente				
	<p>Como considera que la información generada por las tareas fluye a través de su empresa.</p>								
	<table border="1"> <tr> <td>Excelente</td> <td>Muy Bueno</td> <td>Bueno</td> <td>Regular</td> <td>Deficiente</td> </tr> </table>	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente			
Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente					
<p>El nivel de beneficio para usted obtenido por manejar software con licencias originales es.</p>									
<table border="1"> <tr> <td>Excelente</td> <td>Muy Bueno</td> <td>Bueno</td> <td>Regular</td> <td>Deficiente</td> </tr> </table>	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente				
Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente					
<p>El nivel de ingresos actuales per cápita corresponden al poder adquisitivo para la compra de licencias originales</p>									
<table border="1"> <tr> <td>Excelente</td> <td>Muy Bueno</td> <td>Bueno</td> <td>Regular</td> <td>Deficiente</td> </tr> </table>	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente				
Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente					
Relación con la construcción	<p>De qué tipo de aplicación informática en la construcción depende en este momento.</p>								
	<table border="1"> <tr> <td>Hoja de cálculo</td> <td>Diseño Gráfico</td> </tr> <tr> <td>Procesador de textos</td> <td>Modelaje 3D</td> </tr> <tr> <td>Sistemas CAD/CAM</td> <td>Cálculo Estructural</td> </tr> <tr> <td>Sistemas de Precios Unitarios</td> <td>Otros Especializados</td> </tr> </table>	Hoja de cálculo	Diseño Gráfico	Procesador de textos	Modelaje 3D	Sistemas CAD/CAM	Cálculo Estructural	Sistemas de Precios Unitarios	Otros Especializados
	Hoja de cálculo	Diseño Gráfico							
Procesador de textos	Modelaje 3D								
Sistemas CAD/CAM	Cálculo Estructural								
Sistemas de Precios Unitarios	Otros Especializados								
<p>Que nivel de integración debe haber en los datos que se manejan por programa/por persona/por departamento con aplicaciones informáticas son:</p>									
<table border="1"> <tr> <td>Excelente</td> <td>Muy Bueno</td> <td>Bueno</td> <td>Regular</td> <td>Deficiente</td> </tr> </table>	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente				
Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente					
<p>La relación de su trabajo con la utilización de las aplicaciones informáticas en la construcción es</p>									
<table border="1"> <tr> <td>Excelente</td> <td>Muy Bueno</td> <td>Bueno</td> <td>Regular</td> <td>Deficiente</td> </tr> </table>	Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente				
Excelente	Muy Bueno	Bueno	Regular	Deficiente					

7.3 Anexo 3: Comprobación de Hipótesis

7.3.1.1 Desarrollo de la variable 1: Entrenamiento y Capacitación

El análisis está basado en una muestra cercana a los 40, se comprobará la hipótesis con el estadístico “t student”

Paso 1 de 7, Nivel de significación de Hipótesis.

U Ho ≥ 70	Valor hipotético de la media de la población
n=10	Tamaño de la muestra
Ho: u ≥ 70	Hipótesis nula: la eficiencia de Entrenamiento y Capacitación es mayor al 70%
Ho: u ≤ 70	Hipótesis alternativa: la eficiencia de Entrenamiento y Capacitación es menor al 70%
a= 0.05	Nivel de significación para probar hipótesis.

Paso 2 de 7

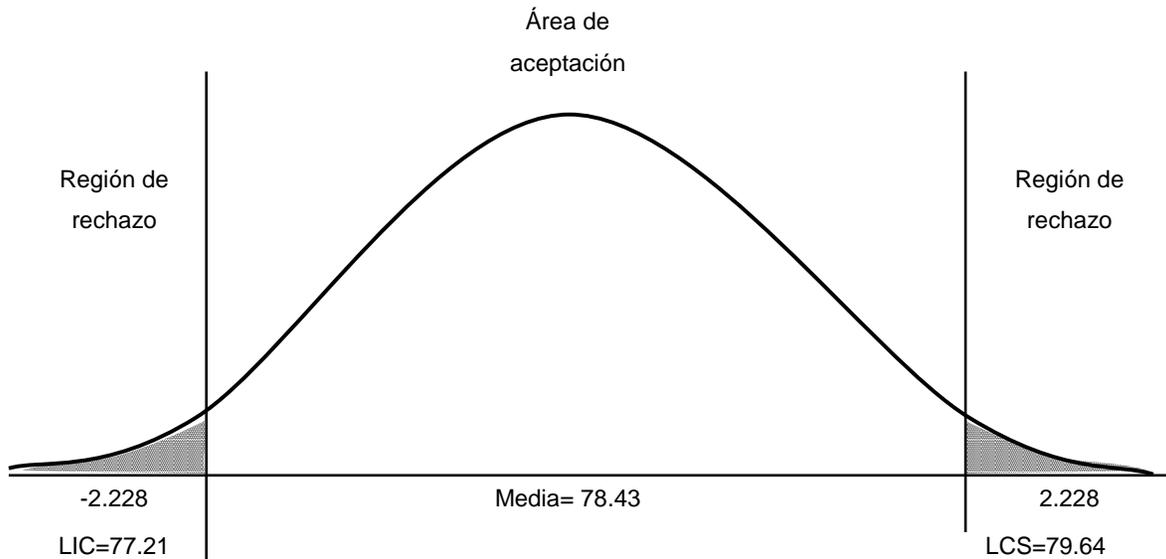
Media de X	78.43	
Varianza S ²	32.55	$S_x = \frac{S}{\sqrt{n}}$
Desviación estándar	1.80	
t student	4.683	$t = \frac{\bar{x} - U_{ho}}{S_x}$
U Ho	70	

Paso 3 de 7 Valor Crítico

Puesto que el tamaño de la muestra es de 11, el número apropiado de grados de libertad es 10, es decir 11-1, por lo tanto en la tabla de distribución de “t” y con un nivel de significación del 5% tenemos un valor de:

$$t = 2.228$$

Paso 4 de 7 Trazo de Distribución



Paso 5 de 7 Estimación

U= x media

$$U = x \pm (n - 1\alpha = 0.05) \frac{s}{\sqrt{n}} \quad Sx = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

Paso 6 de 7 Limites de confianza

$$\text{Superior } LCS = 78.43 + (2.228) * \frac{1.80}{\sqrt{10}} = 79.69$$

$$\text{Inferior } LIC = 78.43 - (2.228) * \frac{1.80}{\sqrt{10}} = 77.16$$

Paso 7 de 7 Conclusión

Con el análisis anterior, se llega a concluir que con el nivel de significación de 5% que los datos que arrojaron las empresas entrevistadas es menor al 70%, ya que la puntuación de la “t” caen fuera del área de aceptación de ± 2.228 por lo tanto la hipótesis H_0 se acepta y la alternativa se rechaza.

7.3.1.2 Desarrollo de la variable 2: Modelo de aprendizaje

El análisis está basado en una muestra cercana a los 40, se comprobará la hipótesis con el estadístico “t student”

Paso 1 de 7, Nivel de significación de Hipótesis.

U Ho ≥ 70	Valor hipotético de la media de la población
n=6	Tamaño de la muestra
Ho: u ≥ 70	Hipótesis nula: la eficiencia del Modelo de Aprendizaje es mayor al 70%
Ho: u ≤ 70	Hipótesis alternativa: la eficiencia del Modelo de Aprendizaje es menor al 70%
a= 0.05	Nivel de significación para probar hipótesis.

Paso 2 de 7

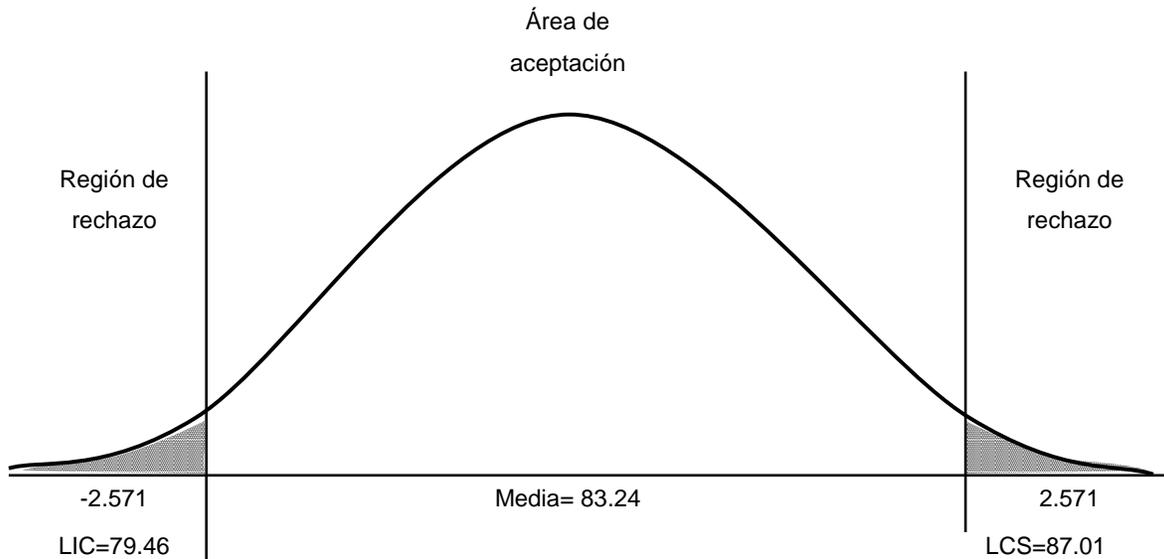
Media de X	83.24	$S_x = \frac{S}{\sqrt{n}}$
Varianza S ²	65.06	
Desviación estándar	3.60	
t student	3.677	$t = \frac{\bar{x} - U_{ho}}{S_x}$
U Ho	70	

Paso 3 de 7 Valor Crítico

Puesto que el tamaño de la muestra es de 6, el número apropiado de grados de libertad es 5, es decir 6-1, por lo tanto en la tabla de distribución de “t” y con un nivel de significación del 5% tenemos un valor de:

$$t = 2.571$$

Paso 4 de 7 Trazo de Distribución



Paso 5 de 7 Estimación

U= x media

$$U = x \pm (n - 1\alpha = 0.05) \frac{s}{\sqrt{n}} \quad Sx = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

Paso 6 de 7 Limites de confianza

$$\text{Superior } LCS = 83.24 + (2.571) * \frac{3.60}{\sqrt{6}} = 87.01$$

$$\text{Inferior } LIC = 83.24 - (2.571) * \frac{3.60}{\sqrt{6}} = 79.46$$

Paso 7 de 7 Conclusión

Con el análisis anterior, se llega a concluir que con el nivel de significación de 5% que los datos que arrojaron las empresas entrevistadas es menor al 70%, ya que la puntuación de la “t” caen fuera del área de aceptación de ± 2.571 por lo tanto la hipótesis H_0 se acepta y la alternativa se rechaza.

7.3.1.3 Desarrollo de la variable 3: Aplicaciones informáticas relacionadas con la construcción

El análisis está basado en una muestra cercana a los 40, se comprobará la hipótesis con el estadístico “t student”

Paso 1 de 7, Nivel de significación de Hipótesis.

U Ho \geq 70	Valor hipotético de la media de la población
n=9	Tamaño de la muestra
Ho: u \geq 70	Hipótesis nula: la eficiencia de las aplicaciones informáticas relacionadas con la construcción es mayor al 70%
Ho: u \leq 70	Hipótesis alternativa: la eficiencia de las aplicaciones informáticas relacionadas con la construcción es menor al 70%
a= 0.05	Nivel de significación para probar hipótesis.

Paso 2 de 7

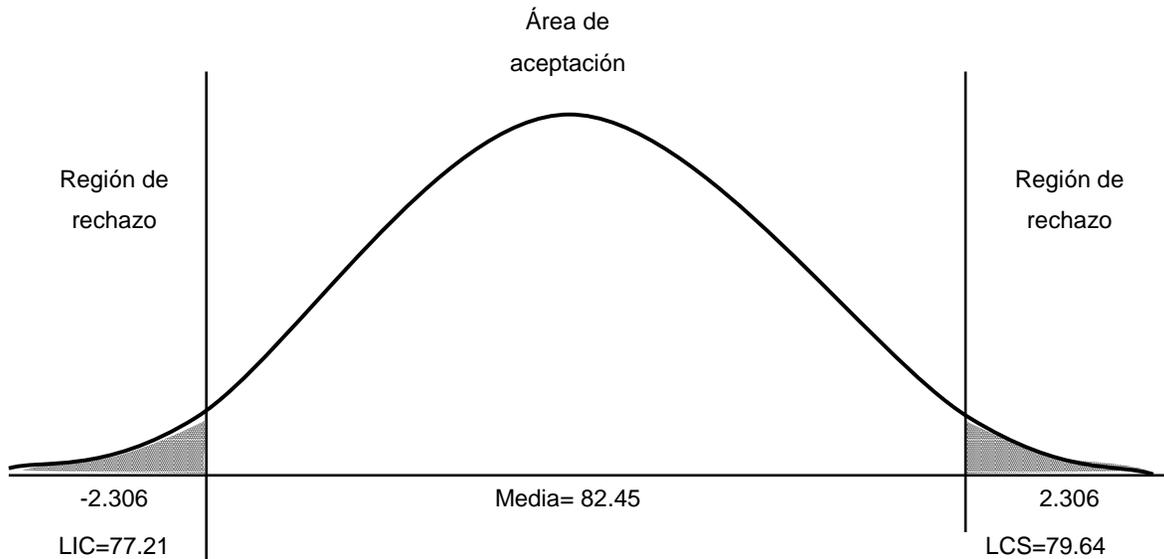
Media de X	82.45	$S_x = \frac{S}{\sqrt{n}}$
Varianza S ²	50.99	
Desviación estándar	2.524	
t student	4.932	$t = \frac{\bar{x} - U_{ho}}{S_x}$
U Ho	70	

Paso 3 de 7 Valor Crítico

Puesto que el tamaño de la muestra es de 9, el número apropiado de grados de libertad es 8, es decir 9-1, por lo tanto en la tabla de distribución de “t” y con un nivel de significación del 5% tenemos un valor de:

$$t = 2.306$$

Paso 4 de 7 Trazo de Distribución



Paso 5 de 7 Estimación

U= x media

$$U = x \pm (n - 1\alpha = 0.05) \frac{s}{\sqrt{n}} \quad Sx = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

Paso 6 de 7 Limites de confianza

$$\text{Superior } LCS = 82.45 + (2.306) * \frac{2.524}{\sqrt{9}} = 84.39$$

$$\text{Inferior } LIC = 82.45 - (2.306) * \frac{2.524}{\sqrt{9}} = 80.50$$

Paso 7 de 7 Conclusión

Con el análisis anterior, se llega a concluir que con el nivel de significación de 5% que los datos que arrojaron las empresas entrevistadas es menor al 70%, ya que la puntuación de la "t" caen fuera del área de aceptación de ± 2.306 por lo tanto la hipótesis H_0 se acepta y la alternativa se rechaza.

8 Glosario

Acervo Bibliográfico Institución cuya finalidad consiste en la adquisición, conservación, estudio y exposición de libros y documentos.

Administración Graduar o dosificar el uso de algo, para obtener mayor rendimiento de ello o para que produzca mejor efecto.

AMM Acrónimo de Área Metropolitana de Monterrey.

Aplicaciones informáticas Programa preparado para una utilización específica, como programación de proyectos, dibujo asistido por computadora, el pago de nóminas, formación de un banco de términos léxicos, etc.

Autoconstrucción Acción y efecto de construir por una persona o personas que no son especialistas del ramo de la construcción.

Automatización de Oficinas Acción y efecto de automatizar las labores y tareas que se ejecutan en actividades de oficina o de gabinete.

Bases de Datos Colección de datos almacenados de manera electrónica.

CABU Acrónimo de Biblioteca Universitaria Capilla Alfonsina

Casas de Software Empresa dedicada principalmente a la venta de software especializado o no especializado

Compatibilidad Nivel en que un dispositivo, aparato o programa puede funcionar directamente con otro dispositivo, aparato o programa.

Contemporáneo Perteneciente o relativo al tiempo o época en que se vive.

Disertación Doctoral La persona que ha recibido el último y preeminente grado académico que confiere una universidad u otro establecimiento autorizado razona, discurre detenida y metódicamente sobre alguna materia, bien para exponerla, bien para refutar opiniones ajenas en un documento de este tipo

Disociar Separar algo de otra cosa a la que estaba unida

Extrapolación Aplicar conclusiones obtenidas en un campo a otro.

FT: Acrónimo de “Fondo Tesis”

Globalización Tendencia de los mercados y de las empresas a extenderse, alcanzando una dimensión mundial que sobrepasa las fronteras nacionales

Incompatibilidad Repugnancia que tiene una cosa para unirse con otra, o de dos o más personas entre sí.

Licencia Permiso que otorgan los productores de software para utilizar sus productos, a cambio de remuneraciones económicas.

Método Procedimiento que se sigue en las ciencias para hallar la verdad y enseñarla.

Metodología Conjunto de métodos que se siguen en una investigación científica o en una exposición doctrinal

Ortodoxo Conforme con doctrinas o prácticas generalmente aceptadas.

Productividad Relación entre lo producido y los medios empleados, tales como mano de obra, materiales, energía, etc

PYME Acrónimo de pequeña y mediana empresa, empresa mercantil, industrial, etc., compuesta por un número reducido de trabajadores, y con un moderado volumen de facturación.

Quórum Número de individuos necesario para que un cuerpo deliberante tome ciertos acuerdos.

Sistemas CAD Acrónimo en inglés de *Computer Aided Design, Diseño Asistido por Computadora*, y es un tipo de software especializado en el manejo de dibujos y planos de ingeniería, arquitectura y construcción.

Software Conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora.

Técnica Conjunto de procedimientos y recursos de que se sirve una ciencia o un arte, pericia o habilidad para usar de esos procedimientos y recursos, habilidad para ejecutar cualquier cosa, o para conseguir algo.

Tecnología Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico.

9 Bibliografía

Biblioteca Central del ITESM (s.f.) Portal de consulta de acervo bibliográfico, recuperado el 22 de Mayo de 2006 en:

http://biblioteca.itesm.mx/nav/buscar_catalogo.php

Castellanos Méndez, J.G. (2003) *PyMES Innovadoras. Cambio de Estrategias e Instrumentos*, Revista Escuela de Administración de Negocios, No 47, ISSN: 0120-8160, COLOMBIA

Cárdenas Munguía, Nora Elsa. (2002) *Contribución de la educación y la capacitación en la productividad laboral: una evaluación externa de la política de educación técnica a través de la industria de transformación de Nuevo León, 1997-1999*, Tesis (Doctor en Filosofía con Especialidad en Trabajo Social y Políticas Comparadas de Bienestar Social) UANL

Chamoun, Yamal, (2002), *Administración Profesional de Proyectos La Guía*, Ian Ediciones, ISBN 970-93408-0-8(pag 235)

Fontaine, Ernesto R (1993).. *Evaluación Social De Proyectos*, Universidad Católica de Chile, Instituto de Economía, Pontificia Universidad Católica de Chile.(pag 373 y 374)

GVU's Diccionario Glosario de Arquitectura (s.f). Recuperado el 12 de Mayo, 2006, de <http://www.arquitecturavisual.com/diccionario.php>

Hardi, Leahey, Thomas y Jackson, Harris, Richard, (1998), *Aprendizaje y Cognición*, Prentice Hall, ISBN 84-8322-016-4 (pag 13).

Hernández Sampieri, R. (2003) *Metodología de la investigación*. McGraw Hill / Interamericana Editores, S.A de CV.: México

Imundo, Louis V., (1984), *Manual Del Supervisor Efectivo*, Compañía Editorial Continental, ISBN 0-8144-5571-9(pag 69)

Koontz, Harold y O'Donnell, Cyril, (1970), *Curso de Administración Moderna, Un Análisis de las Funciones de la Administración*, McGraw-Hill(pag. 495,508)

Laris Casillas, Francisco Javier (1983) , *Administración Integral : Estudio de la Administración en todas sus etapas,CECSA (pag 104,105,106)*

Lester R. Bittel (1997) *Lo que todo supervisor debe saber*, McGraw-Hill, ISBN 0-07-005583-1 (pag 220)

McGehee, William y Thayer Paúl W., (1986), *Capacitación, Adiestramiento y Formación Profesional*, Editorial Limusa, ISBN 968-18-2121-1(pag. 215)

Marmolejo García, Ricardo Manuel, (2002), *Administración y control de proyectos de construcción mediante la utilización de Palms* , Tesis (Maestro en Ciencias con especialidad en Ingeniería y Administración de la Construcción, Administración de Proyectos) -- ITESM Campus Monterrey
TH145 .M37 2002

Morales Gutiérrez, Mario Fortino, (2004) *La reactivación de la Industria de la Construcción y la Formación Académica Empresarial*, Libro, Fondo Editorial del Instituto Politécnico Nacional, In4mex

Publication Manual of the American Psychological Association (s.f.), American Psychological Association Style, recuperado el 19 de junio, 2006 en: <http://www.apastyle.org/previoustips.html>

Randolph, W. Alan (1999), *Gerencia de proyectos : Cómo dirigir exitosamente*, Mc. Graw Hill(Págs. 60 y 61)

Reyes, Ponce, Agustín, (1982), *Administración de Personal, Relaciones Humanas*, Editorial Limusa, ISBN 968-18-0153-9 (pag. 103)

Rodríguez Pinzón, Amilkar, (2005) *Administración de proyectos de autoconstrucción de vivienda, mediante el uso del software especializado y comercial*, Tesis (Maestro en Ciencias con Especialidad en Ingeniería y Administración en la Construcción) -- ITESM Campus Monterrey. HD7287.5 .R63 2005

Romero Romero, Araceli, (2004) *Diseño de material didáctico a partir del desarrollo de un software educativo multimedia para el proceso de aprendizaje de computación básica*, Tesis (Maestría en Educación con Especialidad en Cognición en los Procesos de Enseñanza-Aprendizaje) ITESM Universidad Virtual Toluca, Estado de México

Ruiz, Iglesias, Magalys, (2007), *La Formación en Competencias, Tres Procesos Metodológicos Esenciales*, Editorial de la Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Autónoma de Nuevo León, ISBN 970-694-401-X (pag 9)

Sistema Integral de Bibliotecas U.A.N.L. (s.f.) Catálogo Electrónico de consulta en línea, Recuperado el 21 de Mayo, 2006 en:
http://virtua.dsi.uanl.mx/cgi-bin/gw_43_0/chameleon/

Terry, George R. y Franklin, Stephen G., (2003), *Principios de Administración*, Compañía Editorial Continental, ISBN 0256-026-40-8(pag. 87)

Tobis, Irene y Tobis, Michael, (2002), *Gestión de Múltiples Proyectos*, McGraw-Hill, ISBN 84-481-3745-0 (pag. IX)

Varios Autores del Pleno de los Académicos (2001) *Diccionario De La Lengua Española, Vigésima segunda edición, Versión de consulta en Línea*, Recuperado el 20 de Mayo, 2006 en <http://buscon.rae.es/diccionario/drae.htm>

Werther, Jr. William B. y Davis Keith, (1995), *Administración de Personal y Recursos Humanos*, McGraw-Hill, ISBN 970-10-0671-2 (pag 209)

Zalapa Medina, Víctor (2002) *Uso del Software Derive como auxiliar didáctico para los procesos de enseñanza y de aprendizaje en el cálculo vectorial*, Tesis (Maestro en Educación con Esp. en Matemáticas) ITESM Universidad Virtual, Toluca, Edo. de México