



**Universidad Nacional Autónoma de México**  
**Programa de Posgrado en Ciencias de la Administración**

**Administración del Conocimiento de cubos y minería de datos en  
la Facultad de Ingeniería de la UNAM**

**T e s i s**

Que para optar por el grado de:

**Maestra en Administración de Tecnología**

Presenta:

**Gabriela Betzabé Lizárraga Ramírez**

Tutora:

**M.A. Adriana José Valenzuela**  
**Facultad de Contaduría y Administración**

**Ciudad de México, enero de 2018**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# Contenido

Contenido.....	ii
Figuras.....	vi
Agradecimientos.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
1 Metodología de la Investigación.....	3
1.1 Planteamiento del problema de la investigación.....	3
1.2 Preguntas de la Investigación.....	4
1.3 Objetivos de la Investigación.....	5
1.3.1 Objetivo Principal.....	5
1.3.2 Objetivos Secundarios.....	5
1.3.3 Hipótesis.....	5
1.4 Justificación de la Investigación.....	6
1.5 Método de la Investigación.....	7
2 Marco Teórico.....	11
2.1 Conocimiento.....	11
2.2 El Conocimiento en las organizaciones.....	13
2.3 El modelo de Nonaka y Takeuchi.....	18
2.3.1. Modelo de Nonaka y Takeuchi.....	19
2.3.2 Relación existente entre los conceptos presentados en el Modelo Nonaka y Takeuchi.....	26
2.3.3 Gráfico del Modelo “Nonaka y Takeuchi”.....	27
2.4 Coordinación del conocimiento.....	29
2.4.1 Introducción.....	29
2.4.2 Administrador del Conocimiento.....	30
2.4.3 Misión del Administrador del Conocimiento.....	31
2.4.4 Perfil profesional.....	33
2.4.4.1 CKO. Perfil y misión.....	35
2.4.5 Sectores productivos en los que se encuentra.....	37

2.4.6 Procesos del conocimiento .....	38
2.4.7 Pasos para el diseño de modelos y herramientas de administración del conocimiento .....	40
<b>2.4.7.1</b> Elementos del marco de referencia.....	41
<b>2.4.7.2</b> Razón de ser de la organización .....	41
<b>2.4.7.3</b> Actividades principales de la administración del conocimiento.....	42
<b>2.4.7.4</b> Facilitadores.....	45
2.4.8 Pasos para el modelo de administración del conocimiento .....	46
2.4.8.1 Determinación de los objetivos de conocimiento .....	46
2.4.8.1.1 Proceso para determinar los objetivos estratégicos de administración del conocimiento .....	47
2.4.8.1.2 Diagnóstico de administración de conocimiento .....	50
2.4.8.1.3 Diseño del modelo de administración del conocimiento .....	50
2.4.8.1.4 Validación del modelo de administración del conocimiento.....	59
2.4.9 Administración del Conocimiento: Un eterno reto afrontado con nuevas tecnologías.....	61
3 Transferencia del conocimiento .....	65
3.1 Introducción.....	65
3.2 Innovación y gestión del conocimiento: debate y perspectiva empresarial en el mundo global .....	65
3.2.1 El debate conceptual: tecnología, innovación y conocimiento .....	67
3.2.2 Traducción y comunicación del conocimiento: su naturaleza tácita y codificada.....	68
3.2.3 La naturaleza social e histórica del conocimiento: su relación con gestión, economía y sociedad del conocimiento.....	69
3.2.3 El conocimiento como un proceso interrelacional e interdisciplinario .....	70
3.2.4 La gestión del conocimiento en las empresas .....	71
3.2.5 El uso del conocimiento por las empresas: ¿una moda o una necesidad para competir?.....	72
3.2.6 Capacidades de absorción: esfuerzos internos y oportunidades externas .....	73
3.2.7 El dilema de acumular una base de conocimientos: diversificarse o especializarse .....	73
3.2.8 El conocimiento como activo intangible: la dificultad de identificarlo, medirlo y registrarlo .....	74

3.2.9 El espacio y las redes: ¿clústers geográficos o clústers de conocimiento? .....	75
3.2.10 La empresa y sus retos: crear, usar y compartir conocimientos .....	76
3.3 Capacidades emprendedoras e innovación en las empresas de los últimos países industrializados: un estudio de caso Firma mexicana .....	77
3.4 Trayectoria Tecnológica y ciclo de vida de las empresas, una interpretación metodológica acerca del rumbo de la Innovación.....	85
3.5 Innovación y colaboración universidad-empresa en la industria biofarmacéutica en México.....	89
3.6 Relevancia de la Innovación y las redes.....	97
3.7 Transferencia Tecnológica en México.....	100
3.7.1 La transferencia tecnológica a la industria .....	101
4 Análisis de la Situación Actual.....	106
4.1 Definición, Tipo, Etapas y Preguntas de Encuestas.....	106
4.2 Formato de Encuesta de Evaluación del Proceso Enseñanza-Aprendizaje en la Facultad de Ingeniería en UNAM .....	111
4.3 Procedimiento para realizar las encuestas .....	116
4.4 Análisis actual de datos, encuestas y promoción de Análisis de Datos. ....	122
4.4.1 Análisis actual de datos.....	122
4.4.2 Encuestas .....	124
4.4.3 Promoción de análisis de datos .....	124
4.5 Infraestructura tecnológica de cómputo para procesar las encuestas.....	125
4.6 Identificación de la necesidad de Administrar el Conocimiento de Business Intelligence en las encuestas del Módulo de Bases de Datos del Departamento de Computación en la Facultad de Ingeniería.....	125
4.7 Ventajas y Desventajas al realizar la Administración del Conocimiento en las Encuestas ...	127
5 Metodología de Sistematización de la Administración del Conocimiento para el Módulo de Bases de Datos del Departamento de Computación en la Facultad de Ingeniería.....	129
5.1 Implementar la metodología de la administración del conocimiento para Depósitos y Minería de Datos.....	129
5.2 Planteamiento de módulo analítico de encuestas de fin de semestre a Profesores de Facultad de Ingeniería .....	131
5.3 Planteamiento en cloud con Dropbox para Administrar los documentos para las memorias técnicas para realizar Business Intelligence.....	134

5.4 Modelado del Sistema de Administración de Conocimiento (Sitio Web de Conocimientos) .....	139
5.4.1 Diagrama Jerárquico Funcional.....	139
5.4.2 Diagrama Entidad Relación para la Base de Datos .....	140
5.5 Diseño e Implementación del Sitio Web de Conocimientos en Departamento de Computación.....	141
5.5.1 Plantillas del Sitio Web de Conocimientos en Departamento de Computación .....	141
5.6 Administración del conocimiento con OneNote.....	145
5.6.1 Documentación para procesar Extracción, transformación y Carga Inicial e Incremental de encuestas en excel hacia la Base de Datos con Data Integration de Pentaho.....	145
5.6.2 Documentación para realizar (Predicciones, Reglas de Asociación y Árboles de Decisión de indicadores de Encuestas) Análisis de las encuestas a fin de semestre de la Facultad de Ingeniería con Rapid Miner 4.6. ....	146
5.6.3 Documentación para realizar cubos de datos con Pentaho para mejorar la toma de decisiones.....	146
5.7 Exportación del modelo hacia otros departamentos de la Facultad de Ingeniería. ....	148
6 Conclusiones .....	149
6.1 Destacar la importancia de la Administración del conocimiento a académicos para mejor toma de decisiones .....	149
6.2 Destacar la importancia de la Administración del conocimiento a académicos para sugerencias de mejora continua al implementar cubos y minería de datos.....	150
6.3 Encuesta de Opinión .....	151
APÉNDICES .....	155
APÉNDICE 1 Guía para Creación del Sitio Gratuito .....	155
APÉNDICE 2 Guía para ETL con PDI.....	193
APÉNDICE 3 Guía para Minería de Datos.....	216
MINERÍA PREDICTIVA (CLASIFICACIÓN) .....	216
APÉNDICE 4 Guía para Creación de Cubo de Datos .....	223
Referencias Bibliográficas .....	250
ANEXO 1 GLOSARIO .....	254

## Figuras

Figura 1: Solución conocida TRIZ .....	9
Figura 2: Modelo Nonaka y Takeuchi.....	20
Figura 3: Fases del desarrollo del conocimiento.....	22
Figura 4: Desarrollo del conocimiento.....	24
Figura 5: Espiral del conocimiento.....	27
Figura 6: Este proceso de estrategia del conocimiento consta de cuatro pasos básicos. ....	47
Figura 7: La gestión del conocimiento: etapas y su entorno .....	68
Figura 8: Evolución de la Capacidad Empresarial .....	79
Figura 9: Principales características / trayectoria de la empresa. Entrevistas realizadas en la SIM Corporación, hospitales públicos y centros de investigación .....	83
Figura 10: Trayectoria tecnológica y ciclo de vida empresarial .....	86
Figura 11: Variables e indicadores de la trayectoria tecnológica .....	88
Figura 12: Ciclo de vida de las empresas innovadora y seguidora .....	88
Figura 13: Personal y cualificación del personal dedicado a actividades de I+D+I, 2015 .....	93
Figura 14: Relación entre inventos e innovaciones .....	99
Figura 15: Tabla 4 Servicios de la Dirección de Transferencia de Tecnología de la UNAM. ....	104
Figura 16: Preguntas sobre el Profesor.....	112
Figura 17: Continuación de Encuesta realizada por los universitarios .....	113
Figura 18: Encuesta para llenar por los Profesores .....	114
Figura 19: Continuación de Encuesta a Profesores .....	115
Figura 20: Procedimiento de Encuestas en la Facultad de Ingeniería .....	117
Figura 21: Resumen de la Evaluación .....	120
Figura 22: Clasificación de Preguntas .....	121
Figura 23: División de preguntas por alumno y por profesor .....	121
Figura 24: Sitio de Dropbox donde se incorporan las Guías.....	139
Figura 25: Diagrama Jerárquico del Sistema de Administración del Conocimiento .....	140
Figura 26: Diagrama Relacional para la Base de Datos.....	141

Figura 27: Vista del Sitio Web para acceder al Sistema de Administración del conocimiento.....	142
Figura 28: Vista del Sitio Web para incorporar a los académicos participantes al Sistema .....	142
Figura 29: Formulario de Propuesta .....	144
Figura 30: Preguntas 1,3 y 4 de Encuesta de Opinión de Administración del Conocimiento.....	153
Figura 31: Preguntas 2, 5, 6, 7 y 8 de Encuesta de Opinión de Administración del Conocimiento.....	154
Figura 32: Sitio en donde se puede crear un sitio personal gratuito.....	156
Figura 33: Primer interfaz de ingreso .....	157
Figura 34: Paso 1 para Elaborar el Sitio Gratuito .....	157
Figura 35: Petición de datos generales del perfil.....	158
Figura 36: Nombre del Sitio General.....	159
Figura 37: Verificación del correo asignado.....	160
Figura 38: Mensaje previo para que aparezca en la lista de sitios .....	161
Figura 39: Formulario para nombre del sitio .....	162
Figura 40: Aparición del nombre del sitio en la lista.....	163
Figura 41: Confirmación que el sitio está dado de alta .....	164
Figura 42: Petición para apropiarnos del Sitio .....	165
Figura 43: Página para agregar el código del Sitio .....	166
Figura 44: Incorporación de código HTML.....	167
Figura 45: Incorporación de código php .....	168
Figura 46: Icono para ingresar el código.....	169
Figura 47: Mensaje de Selección de Archivos.....	169
Figura 48: Selección de Archivos.....	170
Figura 49: Continuación con el proceso de carga de archivos.....	171
Figura 50: Pantalla para observar las carpetas de Archivos .....	172
Figura 51: Carpetas del Sistema.....	173
Figura 52: Carpeta de archivos css.....	174
Figura 53: Mensaje de carga de archivos.....	175
Figura 54: En el Sitio se muestra la carpeta de archivos css incluida .....	175
Figura 55: Los archivos .jpg o .png se incluyen en imagen .....	176
Figura 56: Archivos tipo imagen .....	176

Figura 57: Página para Continuar con el sitio .....	177
Figura 58: Para revisar el nombre del dominio del sitio .....	177
Figura 59: Nombre del Sitio creado .....	178
Figura 60: Opciones Principales del Sistema.....	179
Figura 61: Icono para administrar la Base de Datos .....	179
Figura 62: Nombre de la base de datos en el sitio.....	180
Figura 63: Datos de la Base de Datos.....	180
Figura 64: Usuario y password del administrador de RDBMS mysql.....	181
Figura 65: Página principal de phpMyAdmin para administrar la base de datos .....	181
Figura 66: Creación de tablas de la base de datos para Administración del Conocimiento.....	182
Figura 67: Sitio con la Base de Datos .....	183
Figura 68: Tablas creadas de la base de datos.....	184
Figura 69: Datos del Administrador de la base de datos .....	185
Figura 70: Instrucción para ingresar datos con el administrador .....	186
Figura 71: Pantalla para ingresar a los archivos del Sitio.....	187
Figura 72: Carpetas del Sitio .....	187
Figura 73: Selección de conexión.php .....	188
Figura 74: Código php de conexión a la Base de Datos .....	188
Figura 75: Datos de la conexión .....	189
Figura 76: Pantalla principal en el sitio .....	189
Figura 77: Formulario de académico .....	190
Figura 78: Formulario para ingresar al Sistema .....	191
Figura 79: Página para participar en sugerencias .....	192
Figura 80: Diagrama ROLAP para las medidas de las encuestas.....	194
Figura 81: Procesos Principales de Carga.....	199
Figura 82: Proceso para ingresar los datos de Dimensiones .....	200
Figura 83: Proceso automático de la carga de Tabla más grande .....	201
Figura 84: Pasos que se realizan al truncar la tabla más grande .....	202
Figura 85: Pasos en Pentaho de carga de dimensión Asignatura .....	203
Figura 86: Continuación de Proceso de Carga dimensión Asignatura .....	204

Figura 87: Proceso de Carga de Dimensión Departamento.....	205
Figura 88: Proceso de Carga de Dimensión Pregunta.....	206
Figura 89: Continuación de Proceso de Pentaho de Carga de Dimensión Pregunta .....	207
Figura 90: Proceso de carga de dimensión Profesor .....	208
Figura 91: Continuación de Proceso de carga de dimensión Profesor .....	209
Figura 92: Continuación de carga de dimensión Profesores .....	210
Figura 93: Final del proceso de carga de dimensión Profesores .....	211
Figura 94: Carga de dimensión Semestre (Tiempo).....	212
Figura 95: Proceso de Carga de Dimensión Tipo de Asignatura .....	213
Figura 96: Proceso de carga de la tabla de hechos Evaluación de la encuesta .....	214
Figura 97: Evidencia de número de registros cargados .....	215
Figura 98: Tipo de Operadores .....	217
Figura 99: Operadores para Minería Clasificación).....	218
Figura 100: Metadatos de las columnas de la vista minable .....	220
Figura 101: Visualizan los valores predichos .....	220
Figura 102: Matriz de confusión, en diagonal indica los aciertos.....	221
Figura 103: Reglas de asociación, obtenidas en minería de datos .....	221
Figura 104: Árbol de Decisión, obtenido en minería de datos .....	222
Figura 105: Pantalla principal para hacer el cubo de datos.....	224
Figura 106: Nombre del Esquema y Cubo de datos.....	225
Figura 107: Cubo de datos .....	225
Figura 108: Filtros para el cubo de datos.....	227
Figura 109: Filtro por asignatura y profesor .....	229
Figura 110: Filtro por profesor .....	230
Figura 111: Elección Sin agrupar.....	230
Figura 112: Lista de Profesores para seleccionar.....	231
Figura 113: Elección de un profesor .....	232
Figura 114: Confirma el filtro .....	233
Figura 115: Consulta de datos con filtro .....	234
Figura 116: Resumen de datos, usando filtro de asignatura .....	235

Figura 117: Filtro con tipo de asignatura .....	236
Figura 118: Datos seleccionados en los filtros .....	237
Figura 119: Aplicar los filtros .....	238
Figura 120: Datos con filtro.....	239
Figura 121: Parámetros de gráfica .....	240
Figura 122: Valores para grafica .....	242
Figura 123: Valores por Semestre.....	243
Figura 124: Reporte y Gráfica .....	244
Figura 125: Icono para salvar el Reporte .....	245
Figura 126: Nombre del Reporte .....	246
Figura 127: Abrir un reporte y gráficos almacenados.....	247
Figura 128: Elección de archivo .....	248
Figura 129: Reporte almacenado.....	249

## **Agradecimientos**

A mi único hijo Martín, por todo lo que representa su existir.

A mis Padres Alfonso Lizárraga y Gloria Ramírez, una bendición tenerlos.

A mis hermanos Ernesto, Liliana, Verónica y José Alfonso, ya que ellos me alientan a seguir adelante ante las adversidades.

A mi tutora M.A. Adriana José Valenzuela, por todo su apoyo, profesionalismo y conocimiento brindado durante la realización de esta tesis.

A los apreciables sinodales, que con sus valiosos comentarios hicieron de esta tesis un mejor trabajo.

A Eduardo Rodríguez Valadez y Jorge González Bautista, ya que ellos formaron parte importante en la creación del Sitio web

A Israel Alejandro Pérez Lemus, por el gran apoyo en la parte del proceso ETL y cubo de datos.

A mis sobrinos Eduardo, Alejandra, Maury e Iñaki ejemplos a seguir.

Al Profesor José Enrique Larios Canale por influir en perseverancia y resiliencia.

A mis amigos y profesores: Cruz Sergio Aguilar, Javier Montoya, Alejandra González, Laura Reyes, Lucía Franco, Sergio Arzamendi, Pablo Enriquez, Alejandra Vargas, Fátima Moumtaim. Por compartir tanto conmigo.

A Mercedes Pérez por su amistad y su ayuda siempre incondicional para corregir la edición de esta tesis.

## INTRODUCCIÓN

La innovación y el conocimiento continúan siendo una cuestión fundamental para el crecimiento, prosperidad y ventaja competitiva.

El conocimiento adquirido por los académicos y alumnos en la Universidad, es una de las ventajas competitivas que permiten mantenerse exitosamente en el entorno y adaptarse al cambio continuo derivado de la proliferación de nuevas tecnologías. Además de responder a las necesidades de los ciudadanos y aplicar cambios e innovación tecnológica.

El proceso de innovación tecnológica implica, la creación, desarrollo, uso y difusión de un nuevo producto, proceso o servicio nuevo y los cambios tecnológicos significativos de los mismos.

El presente trabajo establece las bases para administrar el conocimiento de Business Intelligence (BI) para apoyar en la mejor toma de decisiones a corto y largo plazo de las encuestas de Evaluación del Proceso Enseñanza-Aprendizaje que se realizan cada fin de semestre a los universitarios de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, aplicando dos asignaturas del Módulo de Bases de Datos del Departamento de Computación de formando parte de la Sociedad del Conocimiento.

Las etapas del proceso administrativo empleadas son Planeación, Organización y Supervisión<sup>1</sup>. Así como se pondrá en práctica La Socialización, Exteriorización, Combinación e Interiorización del Modelo de Nonaka y Takeuchi.

Entre los académicos que participan se busca que en este proceso en su mayoría sistematizado y digitalizado fortalezca la cultura organizacional,

---

<sup>1</sup> American Management Asociation

enfaticando el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para obtener una ventaja competitiva al permitir el acceso inmediato y clasificado del conocimiento, fortaleciendo la espiral de conocimiento.

La Administración del conocimiento permite combinar la experiencia, contexto, interpretación y reflexión proporcionando juicios de valor e interpretaciones, del análisis de la información sumamente valiosa de las encuestas de la Facultad de Ingeniería.

# 1 Metodología de la Investigación

## 1.1 Planteamiento del problema de la investigación

En la Facultad de Ingeniería se imparten en el mapa curricular el Módulo terminal de Bases de Datos, asignaturas para los universitarios de Ingeniería en Computación que los egresados aplican en diversas empresas.

En la Facultad no se aplican para el análisis de datos los Cubos de datos para reportes de varias dimensiones como tiempo, espacio, etc. con diversos niveles de detalle, que se enseñan durante el semestre en la Asignatura de Depósitos de Datos, así como el uso de patrones que se estudian durante el semestre en la Asignatura de Minería de datos, ambas asignaturas forman parte de la Inteligencia de Negocios.

Dirigí algunas tesis en la Facultad de Ingeniería con reportes y análisis de datos de encuestas, cuya difusión se ha iniciado desde hace poco más de dos años mediante:

- Reunión con Consejo Técnico de la Facultad
- Área de Docencia en Ingeniería
- Cursos de DGAPA (Dirección General Asuntos del Personal Académico-UNAM).

Pero no se ha realizado la implantación y desde luego la Administración de Conocimiento de ambas asignaturas colaborando con la innovación que impulsa mejores tendencias de BI, con lo cual este trabajo pretende:

- Implantar la transferencia del Conocimiento tácito en Conocimiento explícito del proceso de Inteligencia de negocios para su uso desde un sitio gratuito web host.
- Involucrar la participación de propuestas específicas para el lado usuario como propuestas tecnológicas.
- Aplicar la Administración del Conocimiento en la Facultad de Ingeniería con información de las encuestas realizadas a Universitarios de sus Profesores cada fin de semestre, que sirve como Fuente de Datos para fines analíticos para mejorar la calidad en el desempeño docente y apoyar a mejores tomas de decisión por mencionar la impartición de cursos de desarrollo humano a académicos para aumentar sus promedios en encuestas posteriores.

## **1.2 Preguntas de la Investigación**

Pregunta General

¿La administración del conocimiento de Business Intelligence en la Facultad de Ingeniería propicia un método de desarrollo?

Preguntas Específicas ¿Las TIC han hecho posible la administración del conocimiento como una estrategia para el desarrollo grupal de Business Intelligence?

¿Cuáles han sido las principales problemáticas de la administración del conocimiento de Business Intelligence en la Facultad de Ingeniería para implantarla?

## 1.3 Objetivos de la Investigación

### 1.3.1 Objetivo Principal

Implementar la Administración del conocimiento de Business Intelligence en la Facultad de Ingeniería dando la pauta para compartir memorias técnicas para el ciclo del conocimiento, así como su transferencia.

### 1.3.2 Objetivos Secundarios

1) Describir como se ha empleado el Modelo de Nonaka y Takeuchi en Business Intelligence como herramienta para mejorar la toma de decisiones en base a hechos de las encuestas de fin de semestre.

2) Implementar un Sistema de Administración del conocimiento.

3) Compartir conocimiento en la Nube para su innovadora actualización en el análisis de datos.

### 1.3.3 Hipótesis

El elemento humano en la mayoría de las veces no quiere compartir conocimiento a pesar de tener grandes ventajas para destacar en la competencia.

Es fácil integrar la administración del conocimiento innovando ya sea con nuevas o actualización de versiones de TIC en las Organizaciones sobre todo educativas para evaluar y comparar con fines benéficos encuestas con preguntas como puntualidad del

Académico o si regresa tareas y trabajos calificados lo más pronto posible al universitario por mencionar algunas.

#### **1.4 Justificación de la Investigación**

En un ambiente de gran competitividad, calidad de servicios y en el que cada área de cualquier organización busca su sello propio, una buena utilización de las experiencias generadas a través de la administración del conocimiento, es un factor decisivo para sobresalir en la actualidad.

Por esta razón es importante la administración de propuestas para mostrar los resultados de análisis de los datos, facilitando el cambio, desarrollo y evolución del mismo con el fin de que este se encuentre disponible para su uso, estimulando de esta forma la innovación en la toma de decisiones personal o grupal permitiendo su adaptación por el software, metodología o creatividad.

Potencializar el capital humano para el efectivo desempeño, al involucrar la administración del conocimiento en Business Intelligence, pretendo incrementar la participación de académicos para extraer conocimiento a través de los datos con diversas formas de presentación, comprensibles, útiles, valiosas y novedosas. Dando la pauta en compartir el conocimiento para realizarlo de manera continua.

Además de surgir en la misma Facultad de Ingeniería sin requerir una subcontratación de una Empresa de Outsourcing para el desarrollo de un proyecto de Business Intelligence.

El proyecto pretende que el conocimiento que se posee de BI en la Facultad debe estar al alcance de todos los involucrados, para que se pueda actuar de manera adecuada en las diferentes situaciones, logrando

un mejoramiento continuo orientado siempre a la excelencia permitiendo así desarrollar ventajas competitivas.

Actualmente en la Facultad de Ingeniería se carece de un canal efectivo que permita administrar el conocimiento tácito de análisis de encuesta con herramientas especializadas en ello. Para que el conocimiento este siempre al alcance de los involucrados, se ofrece un espacio de integración, comunicación, colaboración y generación de soluciones con herramientas, permitiendo hacer más efectivas tanto las actividades como los procedimientos, al tener a su disposición materiales e información del entorno, el cual quedará centralizado, con la utilización eficiente de los recursos que se tiene en internet, al usar la nube y un sistema de seguimiento de propuestas técnicas y administrativas.

### **1.5 Método de la Investigación**

Para la realización de esta tesis, use el Proceso de innovación de productos TRIZ que es el acrónimo ruso de Teoría para la Resolución de Problemas Inventivos.

La práctica de TRIZ permite:

Simplificar técnicamente los productos y los procesos.

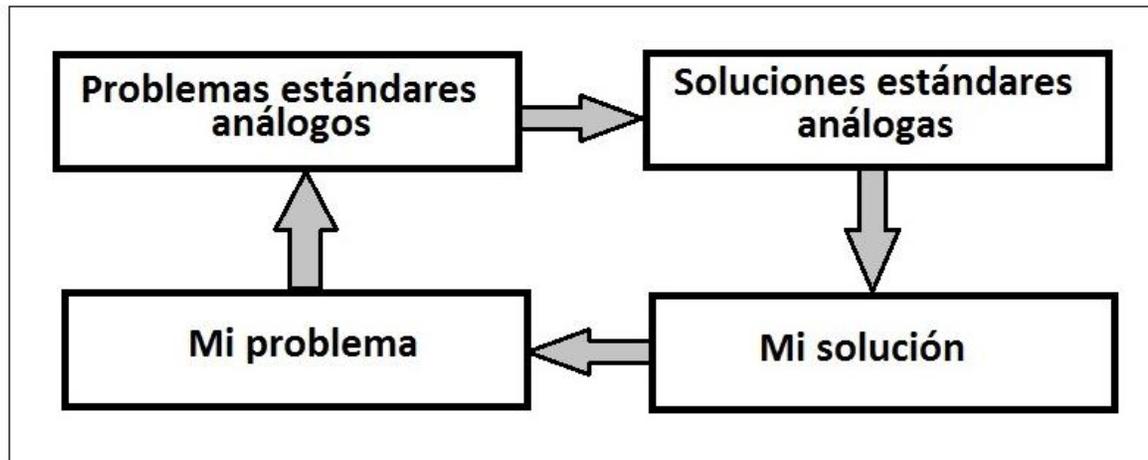
Resolver conflictos y contradicciones técnicas sin necesidad de soluciones intermedias.

Concebir de forma rápida, las próximas generaciones de productos y procesos. Reducir el ciclo de desarrollo partiendo inicialmente de un concepto correcto.

TRIZ permite el desarrollo de un pensamiento creativo, que busca soluciones realmente nuevas, eficaces y eficientes, pero sin una estructura divergente, es decir, no busca en numerosas direcciones, sino que aborda la situación creativa con una estructura que nos dirige a los campos de solución más poderosas y prometedoras.

Aquellas con soluciones conocidas usualmente pueden ser resueltas con informaciones obtenidas de los textos técnicos y publicaciones especializadas, asimismo las consultas a los especialistas del campo en cuestión.

Estas soluciones siguen un patrón de resolución de problemas, tal como se muestra en la siguiente figura:



**Figura 1: Solución conocida TRIZ**

Fuente: Isoba, O. (2007). TRIZ ó la teoría de resolución de los problemas inventivos. [Figura]. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/triz-o-la-teoria-de-resolucion-de-los-problemas-inventivos/>

Para el desarrollo del Sistema de Seguimiento de Propuestas para la Administración del Conocimiento, usaré la Metodología CASE (Ingeniería del Software Asistido por Computadora) cuyas etapas son las siguientes:

**ESTRATEGIA:** Etapa inicial en el desarrollo de un sistema a través de la cual se conocerá el objetivo del negocio, sus funciones y necesidades.

**ANALISIS:** Elaboración de diagramas para garantizar el conocimiento del mundo real.

**DISEÑO:** Diseño de la Base de Datos, mapeo a tablas, identificación de procedimientos y programas.

**CONSTRUCCIÓN:** Codificación y pruebas de los programas.

**DOCUMENTACIÓN:** Manual de operación y técnicas que sirvan de apoyo para la correcta operación.

**TRANSICIÓN:** Implantación del sistema, período inicial de soporte del mismo.

**PRODUCCIÓN:** El sistema se utiliza en mundo real.

Finalmente para colaborar con la Administración del Conocimiento usaré el Modelo de Nonaka-Takeuchi, se integra y evoluciona el conocimiento, usando la nube con dropbox.

## **2 Marco Teórico**

### **2.1 Conocimiento**

La característica individual relevante que influye en la innovación, es el conocimiento. Se identifica al “conocimiento dominante relevante” como algo importante para que se dé la creatividad. Se trata del conocimiento, las habilidades técnicas y el talento necesarios para elaborar productos creativos. Las mayores contribuciones creativas dependen de la cantidad del conocimiento dominante relevante que se tenga en un campo o una disciplina determinados.

Por un lado, contrario a lo que se piensa, a veces una solución creativa no surge de la nada. Difícilmente se pueden generar ideas creativas sin contar con un conocimiento previo acerca de la problemática. El proceso creativo de toma de decisiones está integrado por cuatro fases: preparación, incubación, revelación y verificación. En la primera fase, la preparación, apuntan que el conocimiento es fundamental para llegar a una solución satisfactoria del problema.

Aquí es necesario que el individuo se sumerja en el problema, busque información, reconozca las soluciones existentes que se hayan dado, todo esto al punto de llegar a la saturación. Después, vienen el resto de las fases que son incubar las ideas y reflexionar sobre las mismas, hasta que llega un momento de inspiración, donde se visualizan con claridad tanto la problemática como sus posibles soluciones. La creatividad y la innovación a menudo son el resultado de efectuar conexiones y relaciones inesperadas. En la última fase se prueba de manera rigurosa la utilidad de la solución propuesta para resolver el problema y luego se implementa.

El proceso de innovación tecnológica tiene las siguientes características:

1) Es dinámico, esto es, cambia en el tiempo y con las estrategias y circunstancias de los actores participantes. Hace que las empresas se orienten por la percepción de que existen oportunidades no explotadas.

2) Es diferenciado, lo que significa que sus resultados y desempeño son específicos a las características y condiciones propias de la industria, región o país.

3) Es acumulativo, lo que refleja la posibilidad de incorporar la experiencia y el aprendizaje para acumular y crear conocimiento.

Por otro lado, el dominio de un tema podría generar una fijación funcional que impediría abrirse a un mayor número de soluciones creativas. En ocasiones, las mismas organizaciones contribuyen a que se presente dicha situación, ya que atraen y seleccionan a un determinado tipo de individuos. Una forma de contrarrestar esa desventaja (fijación funcional) es formar equipos diversos. Contar con personas de diferentes áreas en un equipo permite obtener una mayor cantidad de información, conocimientos, habilidades, etcétera. Ello permite analizar un problema desde diversos enfoques, enriqueciendo de esta forma el proceso para llegar a mejores decisiones, la diversidad podría coadyuvar incluso a la creatividad y, por ende, a la solución de problemas. Entonces, los líderes exitosos entienden la importancia de la diversidad.

## 2.2 El Conocimiento en las organizaciones

Uno de los aspectos clave dentro de las organizaciones es la generación y preservación del conocimiento.

Las organizaciones que crean y aprenden son más sensibles al entorno y, por lo tanto, tienen un componente mayor de adaptabilidad a los cambios, lo cual las hace proclives a la identificación de mejoras a los procesos. Es por ello que si los empleados poseen características asociadas con sensibilidad y adaptabilidad, se sientan más identificados con la organización, lográndose un mayor rendimiento en el personal.

Todo este clima de identificación con la organización, se potencia si posee una cultura de innovar y de compartir conocimiento entre los empleados. Esto evita que el conocimiento no compartido se vuelva obsoleto y que se pierdan las ventajas competitivas de la organización.

Para que exista la cultura orientada a fomentar el conocimiento deben estar presentes 3 elementos: Liderazgo, Organización y Gente.

El liderazgo asume como fuente de aprendizaje el riesgo y el fracaso, facilita el desarrollo de su gente y fomenta el liderazgo compartido en el logro de una visión. La Organización debe proveer el clima necesario para innovar, fomentar y compartir conocimiento para ser traducido en planes y acciones, celebrar las ideas exitosas, tolerar la incertidumbre del riesgo y el fracaso. De esta manera la gente sentirá que puede generar ideas y compartirlas, tener facilidad de solicitar y acceder a la información, siendo muy natural la conformación de equipos multidisciplinarios para efectos de complementar las habilidades y competencias. De esta manera existe el clima propicio para generar el conocimiento, identificar las fuentes, realizar búsquedas, organizarlo y ponerlo a disposición de los demás.

Sin embargo, es posible que dentro de una cultura de compartir conocimiento algunos líderes posean paradigmas que limitan su desenvolvimiento y el de su organización, ya que su actuación está basada en la creencia de las parcelas organizacionales, la cuota de poder basado en la tenencia de la información, el mantenimiento de lo “ya” logrado y el cuestionamiento sin apreciar los resultados positivos. Todas estas tendencias pueden limitar el compartir el conocimiento. No obstante si es evidente que dentro de la organización se fomenta la cultura de compartir conocimiento, pronto estos líderes quedarán fuera del proceso y de la organización.

Un paradigma frecuente es pensar que la preservación y generación de conocimiento requiere una plataforma tecnológica costosa, lo cual constituye un error grave, ya que ésta no es determinante. Existen organizaciones que no cuentan con una plataforma compleja para asegurar la preservación del conocimiento, y lo ven reflejado en su gente a través de la documentación de procesos, manuales de procedimientos, archivos de presentaciones, etc. En este caso lo básico es contar con el soporte de los datos, la estructura y la facilidad de acceso para poder interpretar la información y de esta manera, lograr el conocimiento.

El compartir conocimiento se basa en el principio de la colaboración, el cual permite que seamos capaces de generar el entorno para construir y gestionar todo tipo de conocimientos (tácitos, explícitos, internos, externos, etc.). Sólo así las organizaciones podrán asegurar la sostenibilidad de sus ventajas competitivas y aprenderán a sobrevivir en el mundo de los intangibles y en la era del conocimiento.

Introducir el concepto de que las organizaciones aprendan nos lleva a reflexionar sobre los procesos que surgen y a plantearnos las siguientes inquietudes

¿Cómo fomentar el aprendizaje organizacional?

¿Vale la pena fomentarlo?

¿Cómo asegurar que se genere valor a la organización?

¿Cómo organizarse?

¿Qué recursos se requieren?

¿Cómo motivar a los empleados a compartir su conocimiento?

¿Cómo definir la estrategia de comunicación?

¿Cómo manejar el cambio, en caso de asumir la cultura de compartir conocimiento?

Las organizaciones suelen esforzarse por optimizar costos y mejorar la productividad, creando el clima propicio para el aprendizaje organizacional e individual; razón por la que fomentan entre sus empleados el identificar mejores prácticas, medir su aplicación, documentar y compartir conocimientos, procedimientos, casos exitosos, etc., Una forma efectiva para lograrlo es a través de lo que se conoce como comunidades de conocimiento o de aprendizaje.

Para que una Comunidad de Conocimiento resulte exitosa será necesario definir su visión, misión, alcance, propuesta de valor, reglas de actuación de los miembros, estrategias de comunicación y las formas de reconocimiento de aportes. Lo más importante es identificar los posibles miembros que la integrarán y los roles que asumirán.

Dentro de estas comunidades, el considerar los errores como fuentes de aprendizaje facilita el clima de confianza entre los miembros que la integran, siendo necesario asumir que:

- El Liderazgo es compartido.
- El conocimiento que se adquiere o ya se tiene se ofrece a la comunidad.

Adicionalmente se requiere que las personas que la integran:

- Muestren interés y respeten lo que piensan, digan y aporten a los demás.
- Estén dispuestos a evaluar, aprender y a descubrir las fortalezas en lugar de las debilidades del resto de los miembros.
- Sean flexibles.

Todas estas características son necesarias para facilitar el arduo trabajo que involucra el identificar una mejor práctica o una oportunidad de desarrollo, el estandarizar un procedimiento o crear un instrumento para optimizar un proceso. Se hace necesario entonces, integrarlas con individuos que sean Ingeniosos, que tengan coraje, sean perseverantes y pacientes para que puedan captar necesidades y expectativas, inspirar y

motivar a otros y orientarlos hacia el logro; de esta manera la comunidad podrá lograr resultados, sorprendiendo a sus integrantes y a la propia organización.

Es conveniente señalar que la comunidad puede estar integrada por miembros permanentes (expertos, con participación activa) que se reúnen periódicamente, evalúan necesidades y trabajan conjuntamente, y miembros de libre afiliación que aprenden y consultan, convirtiendo la comunidad en una fuente de aprendizaje. A medida que los de libre afiliación participan, la comunidad se irá enriqueciendo, ya que surgen cuestionamientos y nuevas ideas.

Otro elemento importante dentro de las comunidades es el establecer la medición de resultados de la gestión, en términos de indicadores, que permitan medir la agregación de valor al negocio de la empresa. Se hace necesario definir informes de avances a distintas audiencias reflejando aspectos novedosos, cambios, ajustes y beneficios realizados a un proceso en particular.

Así mismo, para que los resultados sean implementados en forma exitosa, la divulgación debe estar orientada a todos los involucrados, y se recomienda el uso de talleres, videoconferencias, jornadas, etc., a fin de clarificar y reforzar lo que pudiera llegar a formar parte de los manuales y procedimientos de la organización.

Ahora bien, el crear y fomentar la cultura de compartir conocimiento, involucra una serie de esfuerzos que debe acometer a la organización. Un instrumento es el reconocimiento individual y grupal (basado en los aportes) que debe valorar al participante.

### **2.3 El modelo de Nonaka y Takeuchi**

Ikujiro Nonaka, nació el 10 de mayo de 1935, es un teórico de la organización japonesa y profesor de la Escuela de Postgrado de Estrategia Corporativa Internacional de la Universidad Hitotsubashi, mejor conocido por su estudio de la gestión del conocimiento.

Hirota Takeuchi, nació el 16 de octubre de 1946, es decano de la Escuela de Postgrado de Estrategia Corporativa Internacional en la Universidad Hitotsubashi en Tokio y fue profesor visitante en la Escuela de Negocios Harvard entre 1989 y 1990.

Se han desarrollado profesionalmente en diversas compañías japonesas de donde proviene buena parte de sus investigaciones.

En 1970 en la Universidad de California, Berkley, Ikujiro Nonaka estaba terminando su doctorado en Mercadotecnia y Teoría Organizacional, e Hirota Takeuchi iniciaba su maestría en Administración de Empresas, cuando decidieron incursionar en el campo de la sociología. Este encuentro dio por resultado que escribiera la obra “la organización creadora del conocimiento” que les llevó quince años de investigación y que hoy tenemos la oportunidad de conocer.

Dentro de las organizaciones se maneja gran cantidad de información. Es necesario este manejo de información para así poder adaptarse a los grandes y constantes cambios. Los Japoneses Nonaka y Takeuchi comparten la teoría de que es necesario que las organizaciones desarrollen procesos creativos e innovadores, los cuales permitan administrar información desde su entorno y desde el mundo interior con la finalidad de facilitar a los procesos de cambios. De esta forma se garantiza la

producción de conocimientos actualizados desde el mundo interior hacia el entorno, lo cual apoya en gran medida a la toma de decisiones.

Es evidente que se requiere de una nueva visión en cuanto a la producción de conocimiento en las organizaciones. Se estima entonces inclinarse hacia la aplicación de la epistemología existente entre el conocimiento tácito y el conocimiento explícito. Esto es debido a que se ha comprobado que la producción del verdadero conocimiento es con la aplicación, transformación y uso del conocimiento tácito y no con el conocimiento individual únicamente.

### 2.3.1. Modelo de Nonaka y Takeuchi

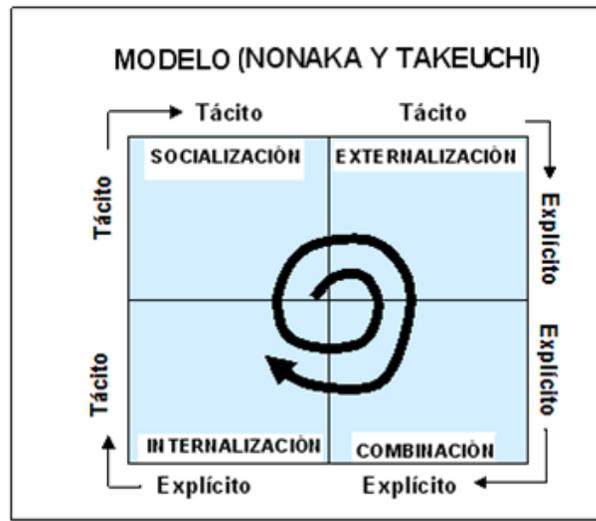
En este modelo de conocimiento, se genera una espiral para la creación del conocimiento, en donde se interrelacionan el conocimiento tácito y el conocimiento explícito experimentando un crecimiento desde los niveles más bajos hasta los más altos de la ontología.

Los defensores de esta forma de generar conocimiento, detectaron que cuando existe una interrelación entre el conocimiento tácito y el conocimiento explícito se producen 4 formas básicas de producción de conocimiento tales como; socialización, exteriorización, combinación e interiorización.

Es importante destacar que en este modelo de conocimiento, las personas experimentan la transformación del conocimiento individual desde el interior de sí mismos, por medio de la misma organización hacia el entorno y finalmente para la misma organización.

Características del Modelo:

- Dos formas de conocimiento.
- Interacción dinámica en la transferencia de conocimiento
- Cuatro procesos de creación de conocimiento



**Figura 2: Modelo Nonaka y Takeuchi**

Fuente: MODELO DE NONAKA Y TAKEUCHI

<http://www.oocities.org/es/domingosalcedovalladares/gercon/foro4/contenido.htm>

Nonaka y Takeuchi retomaron los conceptos de conocimiento tácito y explícito. Plantearon que las empresas debían generar nuevo conocimiento a través de procesos de conversión de conocimiento.

El Conocimiento Tácito está ligado a la acción, a las rutinas y a los contextos específicos, es el conocimiento adquirido a través de las experiencias personales, además de los valores, ideales y emociones de cada individuo. No se puede estructurar, almacenar, formalizar, distribuir ni compartir.

El Conocimiento Tácito: (Subjetivo) Es la información que tiene sentido y significado que sólo la brinda el individuo mediante procesos cognitivos a partir del pensamiento, la experiencia, la pericia, competencia, dominio y lo utilizamos sin hacerlo explícito. El conocimiento tácito se expresa en las narraciones.

El Conocimiento Explícito puede ser estructurado, almacenado y transferible a través del lenguaje formal y sistémico usando tecnología de la información y la comunicación. Este conocimiento puede ser expresado en palabras y/o fórmulas y compartirlos.

El Conocimiento Explícito: (Objetivo) Se basa en la aplicación del método científico, es expresado en publicaciones, ponencias, discursos, clases magistrales, patentes, informes técnicos, etc. Contiene datos claros, confirmados, precisos y exactos, es por ello que se pueden publicar. También hablamos del conocimiento explícito contenido en productos, servicios y procesos.

El conocimiento, tanto el tácito como el explícito, circula dentro de cualquier organización y se desarrolla en 4 fases:



**Figura 3: Fases del desarrollo del conocimiento**

Fuente: MODELO DE NONAKA Y TAKEUCHI  
<http://www.oocities.org/es/domingosalcedovalladares/gercon/foro4/contenido.htm>

### 1. Socialización

Comienza con la creación de un equipo que comparte sus expectativas, ideas y modelos mentales a través de diálogos donde cada uno narra sus propias perspectivas. En esta fase se adquiere el conocimiento tácito a través de exposiciones, de compartir experiencias, documentos, manuales y/o tradiciones. El conocimiento se convierte de individual a colectivo y añade el conocimiento novedoso a la base colectiva que posee la organización.

## 2. Externalización ó exteriorización

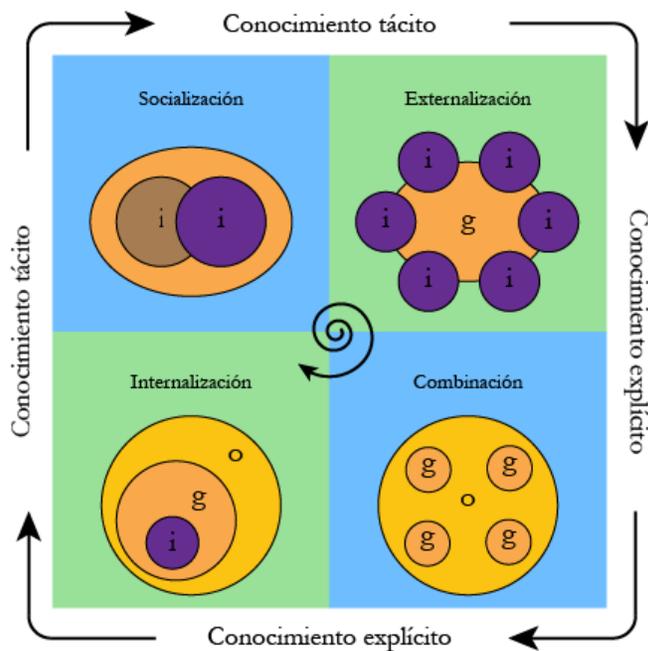
En esta fase se convierte el conocimiento tácito colectivo en conocimiento explícito individual. Proceso de convertir conocimiento tácito en conceptos explícitos que supone hacer tangible mediante el uso de metáforas conocimiento de por sí difícil de comunicar, integrándolo en la cultura de la organización; es la actividad esencial en la creación del conocimiento.

## 3. Combinación

Inicia cuando el concepto generado por el equipo se combina con la información existente y con el conocimiento fuera del equipo, se intercambia el conocimiento explícito proveniente de documentos, conversaciones telefónicas, reuniones, e-mail, informes y conversaciones. Categorizando, confrontando y clasificando para formar bases de datos para producir conocimiento explícito.

## 4. Internalización o interiorización

Comienza cuando los miembros interiorizan el nuevo conocimiento explícito adquirido en la fase anterior, lo cual les permiten ampliar, extender y redefinir su propio conocimiento tácito. En este proceso el conocimiento explícito colectivo se transforma. Proceso de incorporación de conocimiento explícito en conocimiento tácito, que analiza las experiencias adquiridas en la puesta en práctica de los nuevos conocimientos y que se incorpora en las bases de conocimiento tácito de los miembros de la organización en la forma de modelos mentales compartidos o prácticas de trabajo.



**Figura 4: Desarrollo del conocimiento**

Fuente: 2015 Modelo Creación Del Conocimiento en las Organizaciones (Nonaka & Takeuchi) <https://chsos2015912531.wordpress.com/2015/10/26/modelo-creacion-del-conocimiento-en-las-organizaciones-nonaka-takeuchi/>

El modelo de Nonaka y Takeuchi permite comprender como se crea el conocimiento dentro de una organización y como lo llevan a cabo los individuos.

Este modelo afirma que el conocimiento se produce en dos dimensiones:

Ontológica: comprende el conocimiento individual, grupal, organizacional, los cuales forman la espiral del conocimiento, se retroalimenta a sí misma y el proceso por el que se crea el conocimiento es interactivo y no lineal.

La Ontología es parte de la metafísica que trata del ser en general. Una ontología ha de entenderse como un entendimiento común y compartido de un dominio, que puede comunicarse entre científicos y sistemas computacionales. Ésta última característica, es el hecho de que puedan compartirse y reutilizarse en aplicaciones diferentes, explica en parte el gran interés suscitado en los últimos años en la creación e integración de ontologías.

- Epistemológica: comprende el conocimiento tácito y el explícito, que interaccionan de forma dinámica y continua.
- La epistemología es la doctrina de los fundamentos y métodos del conocimiento científico. Tiene que ver con el tratado del conocimiento. Se preocupa por la clarificación del conocimiento como relación en donde se retroalimentan un sujeto y un objeto y en apoyar la concordancia entre el pensamiento y la realidad a la que este se refiere. Se ocupa por entender el conocimiento en sí mismo, como es, no como debería ser. El vocablo epistemología procede del griego (epistēmē) que significa ciencia (conocimiento) y de logos, tratado de la ciencia. Viene a ser la teoría, la filosofía de la ciencia. En Inglaterra y Alemania se la utiliza para significar la parte de la lógica llamada Crítica, o también Criteriología; por tanto, conocer su objeto, extensión e importancia. Significa, pues, ciencia del método y causas del conocimiento, especialmente con referencia a sus límites y validez. En sentido más amplio, crítica, discusión o examen de las ciencias, de su valor, de su alcance, etc.

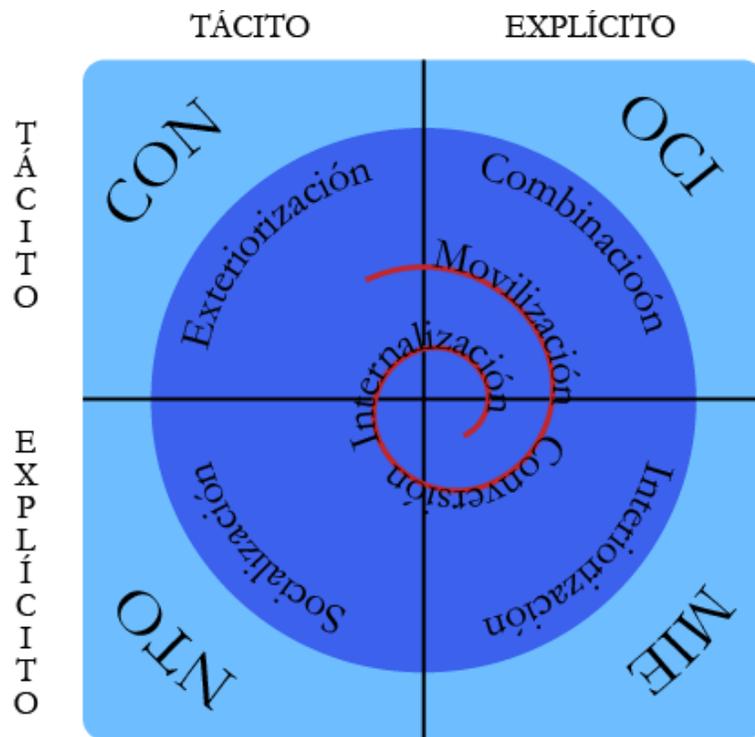
### 2.3.2 Relación existente entre los conceptos presentados en el Modelo Nonaka y Takeuchi

El capital intelectual es la fuerza primera que poseen las organizaciones modernas para crear, utilizar y transferir sus conocimientos.

Para Nonaka y Takeuchi, el concepto de conocimiento va mucho más allá de aquello que remite al documento o a lo explícito, porque incluye todo el saber hacer no explicitado en los textos. El modelo de creación del conocimiento de estos autores se basa en la distinción entre saber tácito y saber explícito. El saber tácito está íntimamente ligado a la acción, las rutinas y los contextos específicos. El saber explícito es el conocimiento estructurado, transferible a través del lenguaje formal y sistemático.

Los conceptos presentados por Nonaka y Takeuchi a partir de: SOCIALIZACIÓN (adquiere), EXTERIORIZACIÓN (convierte), COMBINACIÓN (reúne) e INTERIORIZACIÓN (combina). Se destacan como un ciclo que presenta siempre un proceso como consecuencia de otro. Sin embargo se ha de resaltar que siempre va a estar presente el conocimiento como base fundamental que relaciona estos 4 conceptos, en donde las organizaciones han dejado de verse como estructuras cuya misión primera es la producción de bienes entendida como auto-enriquecimiento, para pasar a concebirse como sistemas colectivos de producción de los conocimientos que cada individuo necesita para integrarse e intervenir en su propio entorno.

### 2.3.3 Gráfico del Modelo “Nonaka y Takeuchi”



**Figura 5: Espiral del conocimiento**

Fuente: 2015 Modelo Creación Del Conocimiento en las Organizaciones (Nonaka & Takeuchi) <https://chsos2015912531.wordpress.com/2015/10/26/modelo-creacion-del-conocimiento-en-las-organizaciones-nonaka-takeuchi/>

En la espiral, podemos notar las siguientes palabras:

Movilización es la acción y efecto de movilizar. Este verbo refiere a poner en actividad o movimiento o, en sentido figurado.

Conversión es un término con origen en el latín conversio que hace referencia a la acción y efecto de convertir o convertirse (hacer que una persona o una cosa se transforme en algo distinto).

Interacción acción o relación recíproca entre dos o más personas.

1. **De tácito a tácito** (Proceso de socialización): Los individuos adquieren nuevos conocimientos directamente de otros.

Es decir donde se interactúa el instructor, profesor o cualquier persona capacitada, que habla y la otra escucha y recibe la información, en su propia voz del conocimiento que trasmite a una que tiene el interés de captar dichos conocimientos, por parte de quienes tienen la formación profesional, moral y ética.

2. **De tácito a explícito** (Proceso de externalización): El conocimiento se articula de una manera tangible a través del dialogo.

Elaborando métodos con criterios particulares enlazando todos los conocimientos del saber en un mismo guión de estudio de doctrina y se saque o se imprima una sola doctrina donde se tome en cuenta el pragmatismo, por ejemplo el estudio de universitarios aprendiendo con y desde las propias comunidades donde se establezca un dialogo directo con la realidad que se vive y sacando de allí módulos, folletos, trípticos que sean útiles a la enseñanza y adquisición de conocimientos.

3. **De explícito a explícito** (Proceso de combinación): Se combinan diferentes formas universales de conocimiento explícito mediante documentos o bases de datos.

4. **De explícito a tácito** (Proceso de internalización): Los individuos internalizan el conocimiento de los documentos en su propia experiencia.

Se aplica la investigación-acción y es el mejor desarrollo cognoscitivo por cuanto el individuo puede voluntariamente hacer y adquirir sus propios conocimientos, así poder tener una base de conocimientos organizado y distribuido como base para el desarrollo.

## 2.4 Coordinación del conocimiento

### 2.4.1 Introducción

El cambio tecnológico nos ha dado la posibilidad de hacer fluir la información y las comunicaciones entre todos los actores del proceso de creación de valor a una velocidad inverosímil. La innovación tecnológica sobrepasa la transformación de herramientas y recursos para el trabajo, incidiendo en las relaciones entre las personas y en la estructuración de las organizaciones.

El conocimiento se ha convertido en una **materia prima** para el profesional y la organización, es una fuente imprescindible y sustentable ventaja competitiva. Las organizaciones exitosas son aquellas que crean nuevo conocimiento, lo diseminan por toda la organización y lo incorporan en tecnologías, servicios de forma consistente.

Conocimiento – > Valor – > Competitividad

Una administración óptima del conocimiento se inicia con la implementación de técnicas y procesos para crear proteger y utilizar lo descubierto o lo desarrollado, transformándolo en un recurso con el objetivo de incorporarlo en nuevas iniciativas. **Encapsulación para convertirlo en un consumible más** en los procesos de trabajo y para facilitar su reutilización, no sólo dentro del ámbito de la empresa,

también hacia el exterior facilitando con aliados, partners o intermediarios. Debemos intentar dar respuesta a:

- La falta de atención a la administración explícita o formal del conocimiento en operaciones cotidianas.
- Incrementar el valor oculto del conocimiento corporativo, aquel que está más allá de lo evidente y cuesta especificar con los medios tradicionales.
- Incapacidad para aprender de los errores y los éxitos del pasado
- La necesidad de implementar una protección contra fugas. Medir y proteger el capital intelectual.

Se trata de algo nuevo, para algunos excitante, pero también con recelo por todos aquellos que son impermeables al cambio. Para la aceptación de un programa que intente dar solución a este problema explícito 'invisible' los individuos deben creer en la existencia de un beneficio personal. Los humanos somos así.

#### 2.4.2 Administrador del Conocimiento

No hay un perfil único de administrador del conocimiento, de la misma forma que no existen dos organizaciones iguales. Por esta razón, la siguiente definición es aproximada y subjetiva.

El Administrador del conocimiento es un profesional capaz de aglutinar funciones que anteriormente caían bajo la influencia de otras áreas como la Documentación, los Recursos Humanos, la Calidad,

Sistemas de Información, Dirección, Calidad, I+D (Investigación y Desarrollo).

Es un especialista, cuyas tareas son llevar a cabo el aprendizaje organizacional y el proceso de la administración del conocimiento, poner a rendir el capital intelectual de su organización y optimizar la explotación de estos recursos así como crear y promover un entorno creativo, estimular el intercambio y maximizar el mayor grado posible de intercambio de comunicación dentro de la propia organización. Es el encargado de iniciar, impulsar y coordinar los programas de administración del conocimiento.

#### 2.4.3 Misión del Administrador del Conocimiento

Desarrollo y liderazgo de función corporativa de administración del conocimiento, con objeto de contribuir a la eficacia y eficiencia de la organización, a la calidad de los resultados, así como a la consecución de sus objetivos.

##### Los Coordinadores de administración de conocimiento

1.- Son Líderes de la administración de conocimiento de la organización, sistematizando metodologías y estrategias, administración de la documentación y la información y conocimiento, para la continua retroalimentación y comunicación interna y la difusión de aprendizajes.

2.- Son Líderes de iniciativas transversales de localización, adquisición, generación, transferencia y salvaguarda del conocimiento y la información.

3.- Utilizan optativamente alguna plataforma como Moodle y otras herramientas para la formación interna, asegurando el desarrollo profesional del personal, incluyendo el diseño, ejecución y evaluación del plan anual de capacitación del personal voluntario y remunerado de la organización, con apoyo de las coordinaciones.

4.- Aseguran que todos los involucrados cuenten con acceso al Sistema para propuestas para desarrollar trabajo comunitario y su correcta implementación.

5.- Diseño de herramientas de organización y difusión del conocimiento

6.- Identifican las prioridades para la incidencia ya sea técnica o administrativa.

7.- Presentan informes regularmente.

8.- Diseño e implementación de soluciones, herramientas, políticas y procesos que contribuyan al aprovechamiento y uso efectivo de los sistemas y tecnologías de la información.

9.- Aseguramiento del cumplimiento de la legislación en cuanto a protección de datos y capital intelectual (marcas, patentes, copyrights).

10.- Administración del aprendizaje organizativo

#### 2.4.4 Perfil profesional

- Conocimientos prácticos de tecnologías de la información.
- Trabaja bien en entornos de incertidumbre.
- Capacidad de toma de decisiones.
- Aprendizaje rápido.
- Adaptabilidad a entornos de cambio.
- Empatía.
- Dotes de liderazgo y dirección de equipos.
- Motivador.
- Buen organizador.
- Dirección de proyectos.
- Capacidad de análisis y síntesis.
- Redacción.
- Hablar en público.

Un buen administrador del conocimiento debe reunir una serie de características como:

*Control:* Ya que controla el conocimiento, además sabe para qué, cómo y dónde están los datos e información requerida. También debe controlar que se registre el conocimiento.

*Metódico, ordenado y organizado:* Puesto que la cantidad de material que tiene que manipular y distribuir es aconsejable que no confíe demasiado en la memoria y use agenda y registre la entrada y salida de documentación de la administración del conocimiento.

*Inteligente:* Porque tiene que dirimir entre tareas urgentes, muy urgentes y habituales jerarquizando las peticiones de información según la prioridad de las mismas.

*Saber delegar:* Ya que debe rodearse de un buen equipo y delegar parte de sus funciones. El administrador además coordina a los integrantes de su equipo, los que debe responder a las peticiones de información.

*Experimentado:* Para lograr un buen conocimiento de la organización, el administrador debe acumular años de experiencia en la firma.

*Político y diplomático:* Un administrador del conocimiento negociará entre quien tiene el conocimiento y quien lo gestiona.

Lo ideal sería un administrador del conocimiento por línea de negocio y un CKO a nivel corporativo en organizaciones grandes.

En empresas de menor tamaño, algunas de las funciones de GC pueden ser desarrolladas a tiempo parcial por directivos y técnicos de línea, con la coordinación de un administrador del conocimiento corporativo a tiempo completo.

Será un directivo o mando intermedio pero siempre deberá tener acceso directo a la alta dirección.

#### 2.4.4.1 CKO. Perfil y misión

El CKO es designado de forma explícita **para organizar un programa de administración del conocimiento**. Se trata de un profesional multidisciplinar con peso específico dentro de la organización, ya ha hecho cosas importantes en el pasado, lo que le otorga credibilidad ante el resto del grupo.

No se busca la incorporación de alguien externo ni de un consultor, queremos una persona que ya nos conozca.

El CKO también es un **constructor**. Se hace cargo de una nueva actividad y necesita muchas de las cualidades de un emprendedor. Está enfocado a los resultados siendo capaz de componer una visión del panorama completo, una imagen global de la organización.

El CKO tiene la oportunidad de experimentar desde su rol de diseñador para **identificar y canalizar los flujos no aprovechados**, las preocupaciones e iniciativas que surgen para crear valor y conectar propuestas de conocimiento.

El conocimiento más valioso y menos aprovechado es el tácito, se vislumbra pero sin ser expresado formalmente.

Una de sus funciones será facilitar la interacción social informal, crear medios para la comunicación o difusión de información (intranets, conferencia) . Los CKO son tecnólogos y ambientalistas, invierten en tecnología y en mejorar el entorno. Planifican ambientes para estimular conversaciones formales o fortuitas, promueven acontecimientos y procesos para facilitar la creación y el intercambio.

Un 20 % es cambio tecnológico, un 80% cambio cultural aplicando Pareto.

Suele tratarse de un individuo entusiasta, curioso, **motivado y contagioso**. Una persona que manifiesta **habilidad social**, tolerante pero también pragmático. Confían en la gente pero intentando conocer sus motivaciones. No se detiene ante los problemas y sabe manejar el estrés. Se trata de alguien con capacidad de implementar que es capaz de generar ideas y proyectos para hacer realidad los cambios requeridos. Intentan cosas nuevas, buscan un enfoque diferente si la situación lo requiere.

El papel del CKO no se ha establecido dentro de la jerarquía de la organización. *¿Qué papel jugaría en una estructura en red?* quizás no existiría como algo tácito. **Su función es percibida como finita**, con un mandato de tres a cinco años dando respuesta a una necesidad de transición a un nuevo modelo. El proceso y su función deben estar respaldados por la dirección para evitar las reticencias de los sectores más escépticos.

Dirige un equipo pequeño que trabaja como consultores especializados. Los proyectos cuentan con presupuestos bajos y los fondos se destinan a realizar proyectos, estudios y experimentos orientados a las nuevas ideas.

#### 2.4.5 Sectores productivos en los que se encuentra

Principalmente en servicios profesionales (consultoría, servicios legales, agencias de comunicación). Banca. Administración pública. Asociaciones profesionales. También en algunos sectores industriales especializados como el químico o el farmacéutico. Empresas grandes y medianas. Casi siempre multinacionales. Servicios de la administración pública y Servicios de salud.

## 2.4.6 Procesos del conocimiento

### 1) **Localización**

- Auditoría de información
- Mapas del conocimiento
- Vigilancia competitiva
- Búsquedas de información

### 2) **Adquisición**

- Selección (descripción de puestos y perfiles)
- Selección bibliográfica y de bases de datos documentales

### 3) **Desarrollo**

- Aprendizaje organizativo (Formación y desarrollo)
- Sistemas de desarrollo competencial
- Fomento de la innovación (comunidades de práctica, revisiones de proyectos, lecciones aprendidas, participación en proyectos I+D, en foros profesionales, etc.)

#### 4) **Organización**

- Diseño funcional de herramientas de administración del conocimiento
- Administración de contenidos
- Administración documental
- Administración de archivo y biblioteca
- Desarrollo de taxonomías

#### 5) **Salvaguarda**

- Cumplimiento de la legislación vigente en protección de datos, marcas y patentes, copyrights, confidencialidad, etc.

#### 6) **Transferencia**

- Comunicación interna (intranets, boletines, alertas, mejores prácticas, etc)
- Comunicación externa (contenidos web, newsletters, estudios)
- Planeamiento de espacios corporativos

## 7) Administración del cambio

- Calidad. Rediseño de procesos. Diseño organizacional. Administración por objetivos.
- Desarrollo de políticas y procedimientos.

Sus funciones engloban por lo tanto, las tradicionales de un área de documentación, las del área de desarrollo de personas, las de comunicación interna, parte de las de comunicación externa, servicios web y organización.

### 2.4.7 Pasos para el diseño de modelos y herramientas de administración del conocimiento

Cuando una organización decide iniciar un sistema para administrar su conocimiento valioso de la organización, debe enfrentarse frecuentemente a un grupo de preguntas que le permita planear dicha iniciativa:

- ¿Cuál es la situación interna de la organización?
- ¿Dónde se quiere estar?
- ¿Por dónde empezar?
- ¿Dónde invertir los esfuerzos?
- ¿Qué conocimiento debe ser administrado hoy y en el futuro?

Dado que en ocasiones no es fácil responder estas preguntas, para determinar el rumbo que se le dará a la iniciativa de administrar el conocimiento, la dirección junto a otros empleados deberían involucrarse para asegurar que todas las necesidades de la organización son tenidas en cuenta y que todos sus miembros pueden aportar su propio conocimiento en el proceso estratégico con el fin de lograr un conocimiento corporativo. Lo siguiente puede servir como guía para ejecutar esta tarea:

#### **2.4.7.1 Elementos del marco de referencia**

Para comenzar con el diseño de un modelo de la administración del conocimiento en la organización, se deben tener en cuenta algunos elementos que integran su modelo general o marco de referencia.

#### **2.4.7.2 Razón de ser de la organización**

Debe estar en el centro de cualquier iniciativa de administración del conocimiento, procesos que añaden valor, como:

- Desarrollo de estrategias.
- Desarrollo e Innovación de nuevos productos y servicios.
- Producción y entrega de servicios.

### 2.4.7.3 Actividades principales de la administración del conocimiento

Cinco son las actividades que lleva a cabo la administración del conocimiento como:

- Identificar
- Crear
- Almacenar
- Compartir
- Usar el conocimiento.

Este ciclo se considera como un proceso integrado que apoya los procesos. Su integración y desempeño dentro de la organización deben ser apoyados por métodos y herramientas de administración del conocimiento, como componentes apropiados del modelo.

Estas actividades básicas de la administración del conocimiento están relacionadas con diferentes campos del saber. Las organizaciones pueden incluir otras actividades, como es el caso de filtrar y seleccionar el conocimiento.

Las más comunes son:

- *Identificar el Conocimiento:* En este paso las organizaciones deben pensar qué es lo que quieren lograr y el conocimiento que necesitan para ello.

Se debe incluir un análisis enfocado a identificar las brechas para identificar el conocimiento que no se ha adquirido (sea tácito) a todos los niveles (estratégico, funcional, de procesos, personal, etc.). Esta información es vital para la toma de decisiones. Puntos de referencia a tener en cuenta los pasos de los procesos, salidas de procesos que agregan valor. Algunas de las técnicas más utilizadas en la identificación del conocimiento son: tormenta de ideas.

- *Crear Conocimiento:* Descubrir cómo se crea el conocimiento en la organización, teniendo en cuenta los individuos y los grupos. Considerar el flujo de ideas en procesos de innovación y mejora, por ejemplo, en la creación de nuevos servicios.
- *Almacenar el Conocimiento:* Este paso es significativo en la construcción de activos de conocimiento, puesto que el conocimiento debe incorporarse a la organización para facilitar su re-utilización. Adquiere mayor relevancia en organizaciones donde existen pocos especialistas en diferentes temas de importancia, cuya pérdida podría ser negativa para la organización en caso de que se retiren o decidan abandonar la organización por cualquier motivo. Este efecto se atenuará en gran medida si la organización fuese capaz de almacenar el conocimiento de esos expertos, facilitándose su transferencia a otros.

Las herramientas que más se usan son: procedimientos, manuales, mejores prácticas, así como sugerencias a proyectos ejecutados.

- *Compartir el Conocimiento*: El objetivo de esta etapa está dirigido a transferir el conocimiento al lugar donde se necesita, en el momento adecuado y con la calidad requerida. El conocimiento se puede compartir de muchas formas. Se puede compartir mediante el registro en bases de datos, o distribuirlo en documentos. El conocimiento se distribuye para que otras personas puedan encontrarlo y lo utilicen en procesos que añadan valor. La mayoría del conocimiento se transmite de mejor forma de persona a persona mediante la colaboración, talleres, aprendizaje en el trabajo diario, etc. Las herramientas que facilitan este proceso que más se utilizan son: Internet, intranet, bases de datos, comunidades de práctica, rotación de puestos de trabajo, seminarios, así como los cursos. Si no se acepta el conocimiento aportado por otros, es muy probable que no se logre el objetivo más importante de la administración del conocimiento: utilizar el conocimiento.

*Utilizar el Conocimiento*: El conocimiento añade valor solamente cuando se utiliza en la organización. El exceso de conocimiento no se utiliza a plenitud, por ello es importante asegurarse de que las actividades que se realizaron previamente se ejecutaron de forma correcta. Utilizar el

conocimiento determina las necesidades de la organización y debe servir como referencia para la creación, almacenamiento y las formas de compartir conocimiento. Es posible que se descubran otras brechas cuando se aplica el conocimiento, por ello el proceso global de administración del conocimiento debe realizarse de forma continua para asegurar que se integra a la iniciativa administración del conocimiento.

#### 2.4.7.4 Facilitadores

Los facilitadores constituyen la tercera parte del marco de referencia, formado por dos categorías principales denominadas conocimiento organizacional y conocimiento personal, complementándose una a otra. Los cuáles tienen las siguientes características:

- *El conocimiento personal:* incluye capacidades humanas, tales como la ambición, habilidades, comportamientos, experiencias, administración del tiempo y otras que deben desarrollarse a nivel personal y grupal para generar mejoras a partir de la administración del conocimiento.
- *El conocimiento organizacional* está constituido por las capacidades que los líderes deben establecer para facilitar el uso efectivo del conocimiento en los procesos que añaden valor. Estas capacidades incluyen la misión, visión y estrategia, el diseño de procesos y estructuras organizacionales, medidas, análisis y comprensión de la cultura, el uso de la

tecnología y la infraestructura; al igual que el uso del conocimiento colectivo disponible de una organización (activos del conocimiento).

#### 2.4.8 Pasos para el modelo de administración del conocimiento

Para el diseño de este modelo se han determinado al menos cuatro pasos que servirán de base para su posterior implementación en la organización:

1. Determinación de los objetivos estratégicos de conocimiento
2. Diagnóstico de administración de conocimiento
3. Diseño del modelo de administración del conocimiento
4. Validación del modelo de administración del conocimiento

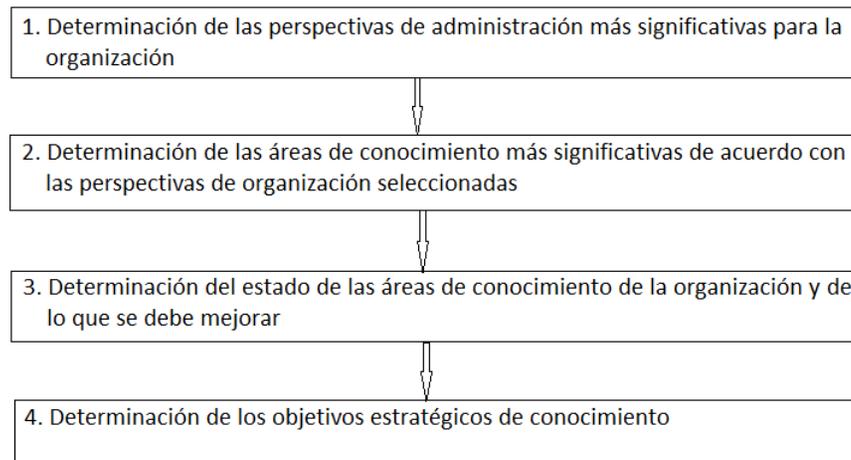
##### 2.4.8.1 Determinación de los objetivos de conocimiento

Experiencias empíricas sugieren que las organizaciones deben comenzar su primera iniciativa de administración del conocimiento en las áreas que consideran como competencias centrales, tales como investigación+ desarrollo. Por ello un método posible podría comenzar con la selección del área o los procesos que deben estar soportados por la administración del conocimiento.

Antes de llevar a cabo el proceso para determinar los objetivos estratégicos de conocimiento, se deben tener en cuenta algunos aspectos importantes como selección correcta de los miembros del equipo, contar con el apoyo de la alta dirección y considerar la vía para informar a la organización sobre los resultados.

### 2.4.8.1.1 Proceso para determinar los objetivos estratégicos de administración del conocimiento

La implementación de la administración de conocimiento comienza por el análisis de la estrategia de la organización.



**Figura 6: Este proceso de estrategia del conocimiento consta de cuatro pasos básicos.**

En cada uno de estos pasos se deben hacer preguntas de apoyo como:

**Paso 1:**

¿Cuáles son las perspectivas de organizaciones más significativas para el futuro próximo?

Con esta pregunta se intenta identificar las aspiraciones futuras de incremento de las actividades de la organización, como nuevas tareas asignadas, planes presentes que aún no se han cumplido, etc.

**Paso 2:**

¿Cuáles áreas de conocimiento son las más significativas para las perspectivas de organizaciones seleccionadas?

Aquí se quiere identificar un conjunto de habilidades, capacidades, información, experiencias que tienen características comunes o se relacionan entre sí y deben ser adoptadas o aprendidas por las personas de la organización.

### **Paso 3:**

¿Cuál es el estado de las áreas de conocimiento y dónde se debe mejorar?

Esta pregunta pretende evaluar el estado actual y el mejoramiento de las áreas del conocimiento identificadas en el paso anterior, se puede emplear tres dimensiones claves como:

**Habilidades:** (Destrezas y experiencias) que representan la profundidad y abstracción del conocimiento; siempre está vinculada a personas en particular dentro de la estructura organizativa.

**Difusión:** Refleja en qué grado están distribuidas las habilidades y la experiencia, y cómo funcionan los procesos.

**Codificación:** Expresa en qué medida y cómo el conocimiento está documentado, estructurado o expresado de alguna forma.

### **Paso 4:**

¿Cuáles son los objetivos de conocimiento a cumplir, según el estado en que se encuentran las áreas de conocimiento?

Con esta última pregunta basada en las conclusiones sacadas de los pasos anteriores

refiriéndose al análisis y evaluación, el equipo de la administración está en condiciones de formular las propuestas de las áreas del conocimiento más relevantes como acciones de mejora del conocimiento y el aprendizaje.

#### 2.4.8.1.2 Diagnóstico de administración de conocimiento

En la actualidad es posible que la mayoría de las organizaciones que se enfrentan a la necesidad de administrar su conocimiento ya estén utilizando algunos de los métodos y herramientas disponibles a este fin, pero no de una forma organizada y mucho menos alineada con la estrategia de la organización.

En esta etapa se hace una valoración cualitativa sobre la base de los objetivos estratégicos de conocimiento que fueron diseñados en la etapa anterior. Para la cual pueden realizarse encuestas, entrevistas, acopio de datos generados por la empresa, entre otras.

#### 2.4.8.1.3 Diseño del modelo de administración del conocimiento

En esta fase se definen las herramientas o la herramienta, según los resultados de los pasos anteriores y las funciones de administración del conocimiento.

En este contexto es necesario formularse las preguntas siguientes:

¿Se cuenta con herramientas que pueden desarrollarse o que puedan ser adaptadas posteriormente?

- ¿Es posible obtenerlas, comprarlas, alquilarlas o implementarlas?
- ¿Existen soluciones alternativas?
- ¿Se Necesita ayuda externa?

Estas herramientas de administración del conocimiento deberán estar en correspondencia con las actividades centrales de ella como: (Identificar, crear, almacenar, compartir y usar). A continuación se listan algunas de las herramientas que pueden usarse para desarrollar cada una de las actividades de administración de conocimiento antes mencionadas:

*Tormenta de idea:*

La lluvia de ideas o también denominada tormenta de ideas, será una herramienta de trabajo grupal que facilitará el surgimiento de nuevas ideas sobre un tema o problema determinado. El objetivo de esta técnica será generar ideas originales en un ambiente relajado. La principal regla del método será aplazar el juicio, ya que en un principio toda idea es válida y ninguna debe ser rechazada.

Se buscará tácticamente la cantidad sin pretensiones de calidad y se valorará la originalidad. Cualquier persona del grupo puede aportar cualquier idea de cualquier índole, la cual crea conveniente para el caso tratado. Un análisis consecutivo explota estratégicamente la validez cualitativa de lo producido con esta técnica.

### *Mapas del conocimiento*

Identifican la ubicación del conocimiento en las organizaciones, así como los diferentes niveles alcanzados por él dentro de la cadena de valor, sus fuentes, relaciones y ámbitos de aplicación, así como las personas que lo poseen. Permitiendo de ese modo que el usuario clasifique el nuevo conocimiento en relación con el actual y vincule actividades con expertos o activos del conocimiento.

### *Topografías del conocimiento*

Esta herramienta identifica las personas que tienen habilidades y conocimientos específicos, así como su nivel y se representa de una forma simbólica, la que debe tener junto a ella una leyenda que precise el significado a fin de que pueda ser identificado adecuadamente por todos los miembros de la organización.

### *Lecciones aprendidas*

Muchos proyectos terminan sin una evaluación de su éxito o fracaso; ocasionando la pérdida de información valiosa que puede ser crucial para su seguimiento. "Lecciones aprendidas" facilita una evaluación sistemática de un proyecto determinado respondiendo varias preguntas durante las diferentes etapas, por ejemplo:

¿Qué se hizo bien?

¿Qué no se hizo bien? ¿Por qué?

¿Qué podría mejorarse?

¿Qué deberíamos mantener en el futuro?

Este tipo de evaluación beneficia tanto a los miembros del equipo como otros colegas; por ello las lecciones aprendidas deben transferirse a otros equipos de proyecto. Esto se puede lograr mediante su publicación en una base de datos diseñada al efecto o en la Intranet corporativa.

## *Talleres*

Los talleres son espacios donde las personas exponen y adquieren conocimientos sobre un determinado tema, las personas explican mejores prácticas basándose en la experiencia y estudio en determinada actividad, Estos tienen como objetivos también, adiestrar al personal en un nuevo procedimiento a seguir de la organización, así como comunicar experiencias tomadas por una persona en otros talleres.

### Administración de documentos:

La información que las personas necesitan para su trabajo diario se encuentra generalmente en documentos u otros objetos (gráficos, fotografías, videos). La administración de documentos trata de proveer soluciones para procesar, almacenar, cambiar, administrar, buscar y borrar documentos. Es de suma importancia tener disponibles de forma más eficiente la información y el conocimiento contenido en documentos para que puedan ser consultados con el mínimo esfuerzo.

### *Bases de datos*

Bases de datos documentales, cada vez más importantes, que permiten realizar búsquedas, catalogar los documentos, etc. Esto en lo que concierne al conocimiento más explícito.

### *Portales del empleado*

Son los que contribuyen a hacer que haya comunicación, que permiten depositar documentos sin un grado tan alto de estructuración, etc.

### *Directorios de expertos*

Pueden formar parte de una intranet. Donde la información se pone a la disposición de los miembros de la organización para que puedan saber quiénes son los expertos en cada cosa, es decir, qué personas son las que tienen más conocimiento en cada actividad; por otra parte, además de mostrar la persona y algún documento que esta persona haya escrito, también ofrecen la posibilidad de colaborar con mejorarlo, pueda comunicar el conocimiento que es más difícil de comunicar por otras vías, con uso de one note o drop box.

### *Literatura especializada*

La literatura especializada es la bibliografía relacionada con los temas específicos en determinada materia, de lo que se quiera adquirir o profundizar conocimientos, escrita y validada por reconocidos autores a nivel mundial.

Estas bibliografías, si no son propiedad de las organizaciones, se pueden encontrar en bibliotecas, centros de documentación fuera de la organización, en Internet y revistas especializadas. La forma de adquirirla es a través de Internet, así como mediante el préstamo, alquiler o compra.

### *Manuales*

Los manuales son documentos en forma escrita o de dibujo, pueden encontrarse en soporte digital o papel, en estos están plasmados procedimientos a seguir para el logro de un objetivo, los especialistas pueden utilizarlos como guía para realizar determinada actividad en las organizaciones, como procesos en una tarea específica.

Estos manuales pueden encontrarse en el centro de documentación o intranet de la organización y en manos de los especialistas, La forma de adquirirlos es a través de Internet, así como mediante el préstamo, alquiler o compra, otra forma de obtenerlos es mediante la elaboración, explicitando el conocimiento tácito de las personas.

La importancia de estos manuales es que al salir de la organización personas con determinado conocimiento tácito por diferentes motivos, la persona que ocupe su lugar y no tenga los conocimientos necesarios, puede consultar el

conocimiento explicitado en los manuales, para realizar determinada actividad.

### *Internet*

Es una red mundial de redes de computadoras que permite la comunicación instantánea con cualquier computadora del mundo en la que cada computadora tiene un número que la identifica de forma única. A través de esta se puede acceder a cualquier tipo de información en cualquier rincón del mundo.

### *Videoconferencias*

Es la función de voz e imagen en tiempo real, que permite a usuarios distantes disfrutar de las sesiones que se realicen, así como de participar en las mismas. Para organizar estas videoconferencias se necesita un hardware y un software especializados.

### *Grupos de noticias*

Es un servicio para entablar debates sobre temas técnicos. Se basa en el servicio de correos electrónicos. Los mensajes que se hacen a los grupos de noticias se hacen públicos y cualquier persona puede mandar una respuesta. Esta herramienta es de gran utilidad para resolver dudas difíciles, cuya respuesta la sepan algunas

personas en el mundo. Para poder acceder a estos grupos de noticias hay que estar suscrito a él, según el tema de interés.

#### *Encuentros de conocimiento (internos)*

En los encuentros de conocimientos internos las personas intercambian conocimientos adquiridos a través de los estudios o de la experiencia de los años en determinada actividad con el objetivo de compartir conocimientos personales.

*Capturar y usar el conocimiento de expertos que salen de la organización:*

Cuando las personas con experiencia dejan la empresa, (por ejemplo, las que se retiran), su conocimiento y experiencia también se van, constituyendo una pérdida para la organización a no ser que se tomen medidas oportunas. Algunas opciones están disponibles, por ejemplo, la persona que se retira y la que ha sido seleccionada para ocupar su puesto podrían trabajar juntas por algún tiempo (siguiendo el modelo tutor – aprendiz), o el experto que se retira podría ser recontratado como consultor a tiempo parcial. En cada caso es importante analizar la forma en que el conocimiento se asegura y se transfiere.

### *Centros de información*

Los centros de información soportan la transferencia e intercambio de conocimiento entre colegas de diferentes departamentos y niveles jerárquicos. Ya sean formales o informales, deben estar diseñados apropiadamente para jugar el papel de "puntos de reunión" donde se intercambie conocimiento, por ejemplo, lugares donde el personal se reúne para crear boletines de noticias. Los centros de información fomentan las interacciones, intercambios de información, intercambios de puntos de vista; en pocas palabras, pueden ser descritos como sitios de intercambio de conocimiento.

### *Circulares*

Las circulares son las decisiones dictadas con el objetivo de que se cumplan, con el fin de lograr alguna tarea acordada. Debe de estar al alcance de todas las personas.

#### 2.4.8.1.4 Validación del modelo de administración del conocimiento

En este paso debe utilizarse el criterio de expertos para validar la propuesta que se ha hecho a la organización en cuestión.

Para ello deben seguirse los pasos siguientes:

1) *Elección de los expertos*: se tomarán especialistas en la materia de administración del conocimiento que tengan conocimientos sobre la labor que desarrolla la institución en la cual se hace el modelo. Pueden ser también especialistas en la actividad de la organización y tener nociones de administración del conocimiento. No existe un número limitado de informadores, pueden ser entre ocho y diez.

2) *Sesión en profundidad*: se invitarán a los expertos a una sesión en equipo. Donde debe existir un moderador que conozca la investigación. Lo más recomendable es que sea el propio investigador. El moderador hará una explicación del modelo propuesto. Posteriormente recibirá las opiniones y sugerencias de cada uno de los expertos. A partir de lo anterior el investigador debe hacer los arreglos convenientes. Este paso debe repetirse hasta que todo el equipo de expertos quede satisfecho con la propuesta.

3) *Elaboración de la propuesta final*: después de varias sesiones con los expertos se redacta la versión final del modelo.

#### 2.4.9 Administración del Conocimiento: Un eterno reto afrontado con nuevas tecnologías

Quien no conoce su historia y no aprende de ella está condenado a repetir sus errores. Palabras más palabras menos esto es lo que ha pasado de generación en generación como una verdad inobjetable. Por esto, los consejos de sabios han sido tan importantes en el desarrollo de las diversas civilizaciones sobre la faz de la tierra. ¿Qué le puede hacer pensar que no necesita preservar el conocimiento desarrollado a lo largo de la historia de su empresa?, ¿Se ha preguntado cómo va a administrar el conocimiento en su organización?, ¿Hace una verdadera administración del conocimiento?, ¿Existe un responsable, o una división, quizá el área de recursos humanos, de dicho proceso?, ¿Se ha ido un miembro de su organización que conocía gran parte del funcionamiento sin que haya transmitido todo su conocimiento a otras personas?, ¿Sabe cuánta calidad, tiempo y dinero está perdiendo por no administrar el conocimiento de su organización?.

La administración del conocimiento es un elemento casi imprescindible en la tarea de la innovación y creación de valor añadido en las organizaciones, toda vez que dicha administración se constituye en piedra fundamental sobre la cual se estructuran las ventajas competitivas.

Muchos a esta altura se preguntarán quién debe liderar la normalización del conocimiento duro y blando del conocimiento, y de seguro llegará a la conclusión de que se puede manejar desde una

óptica técnica o, pasar al lado de que todos deben ser responsables. Ni la administración del conocimiento se puede circunscribir a construir poderosas bases de datos capaces de albergar en forma "pasiva" la información generada en la organización, ni se puede pensar que no debe existir un liderazgo claro y definido en el proceso de administrar el conocimiento. Conviene generar un clima de trabajo en equipo y motivar el compromiso de la gente con la organización.

Las plataformas de administración del conocimiento son una clara respuesta de cómo se puede afrontar con nuevas tecnologías el eterno reto de pasar de una generación a otra información valiosa. Sin embargo, como todas las soluciones tecnológicas, éstas plataformas deben ser vistas como una parte del todo y no perder de vista la importancia de integrarlas con la intranet / extranet, con el estilo de comunicación interna, de acompañarse con un sistema de mensajería instantánea, de tal forma que las personas se involucren de forma activa y desprevenida en el proceso de transmitir el conocimiento tácito existente en sus manos y que recurran al esquema de administración de la organización, para atender cualquier tipo de inquietudes que puedan existir.

"Una idea nunca muere. Se deben archivar todas en espera de su aplicación".

La reflexión aquí es el reto de escoger la estrategia adecuada y las herramientas tecnológicas idóneas para que el conocimiento de su organización esté al servicio de todos.

## **Conclusiones**

Las organizaciones necesitan tener una guía para la confección de herramientas a la medida en el plano de la administración del conocimiento.

El procedimiento propuesto puede servir de base para el diseño racional de modelos que sirvan de canal para el flujo de conocimiento en las organizaciones.

Los directivos no son conscientes de los beneficios que reporta esta función, ni de su rentabilidad al aglutinar funciones que antes caían sobre varias personas.

La culpa de esta situación la tenemos en parte los propios profesionales del sector que no hemos sido buenos vendedores de nuestro valor. Por otro lado ha habido un exceso de “intelectualidad” en la definición del rol del administrador del conocimiento y no se han aportado datos tangibles ni mediciones efectivas del beneficio que esta función aporta a la organización.

También es importante el hecho de que una de las aplicaciones más importantes de la “administración del conocimiento” es el desarrollo de nuevo conocimiento es decir, la innovación.

Por esta razón aquí nos hemos focalizado en los aspectos de la administración del conocimiento, tales como la administración documental o la comunicación interna, que se englobarían principalmente en los procesos de “transferencia” y “organización”.

Nos hemos olvidado sin embargo, de que parte de la responsabilidad de este profesional está en la adquisición y desarrollo del conocimiento por lo que deberá de tener responsabilidad directa sobre aspectos como la formación, el desarrollo competencial o la adquisición de nuevos conocimientos a través de la colaboración con el área de selección de personas.

Finalmente, a pesar de los 20 años que ya ha cumplido la administración del conocimiento, esta función aún no se ha consolidado debido a una patente escasez de profesionales multidisciplinares.

El administrador del conocimiento es un perfil híbrido que requiere un conjunto de conocimientos y competencias muy extenso. El administrador del conocimiento es una mezcla de consultor, investigador, analista, estratega, vendedor, líder y administrador. Profesional de amplia cultura, tiene experiencia en dirección de proyectos.

Se caracteriza por su afán innovador, curiosidad innata y gran capacidad de aprender. Se mantiene al día en los últimos avances tecnológicos y tendencias de administración organizacional. Se adapta a múltiples sectores y áreas de la organización. Dispone a la vez de visión global de empresa, visión de proceso.

## **3 Transferencia del conocimiento**

### **3.1 Introducción**

Este capítulo tiene como objetivo enfatizar la Transferencia del conocimiento, involucrando el ámbito empresarial y universitario para el mutuo crecimiento en I+D+I. Por medio de una recopilación de artículos y una tesis de transferencia de conocimiento en Facultad de Ingeniería de UNAM.

### **3.2 Innovación y gestión del conocimiento: debate y perspectiva empresarial en el mundo global**

“Una de las más vivas satisfacciones que puede experimentar el hombre inteligente es concebir un plan y asegurar su buen éxito. Es también uno de los más poderosos estimulantes de la actividad humana. Esta posibilidad de concebir y de ejecutar recibe el nombre de iniciativa. La libertad de concebir y de ejecutar es también, cada una por su parte: elementos componentes de la iniciativa.” (Henri Fayol. Administración industrial y general, 1916, p. 275).

Empresas exitosas y competitivas internacionalmente, se orientan cada vez más a impulsar a países y empresas hacia una economía u organización basada en el conocimiento, como SIM. La industrialización tardía y las empresas de esos países han venido considerando e incorporando cada vez más dentro de sus programas, planes y estrategias de desarrollo, diversos procesos orientados crear economías, regiones, empresas y organizaciones basadas en el conocimiento. (Jasso, Torres, 2011, p.276)

Sin embargo, existe aún un vacío considerable de trabajos que intenten explicar qué es el conocimiento y cómo se valora económica, organizacional o socialmente. Los ámbitos en los que ubicamos el análisis de este tema abarca dos aspectos por un lado, se trata del uso del conocimiento productivo y por ello del quehacer empresarial e institucional y regulatorio, y por el otro, de la forma de concebirlo y estudiarlo desde la filosofía de la ciencia. Ambos rubros tienden a converger y marcar las pautas del debate acerca de la denominada sociedad del conocimiento. (Jasso et al. 2011, p. 276)

Dos rasgos para caracterizar la “sociedad del conocimiento” primero el uso creciente de TIC y segundo, en su mayor número y formas de relaciones de conocimiento entre instituciones y empresas. (Jasso et al. 2011, p. 276)

Por ello, sociedad del conocimiento e innovación son rasgos del proceso productivo y del quehacer empresarial actual. (Jasso et al. 2011, p. 277)

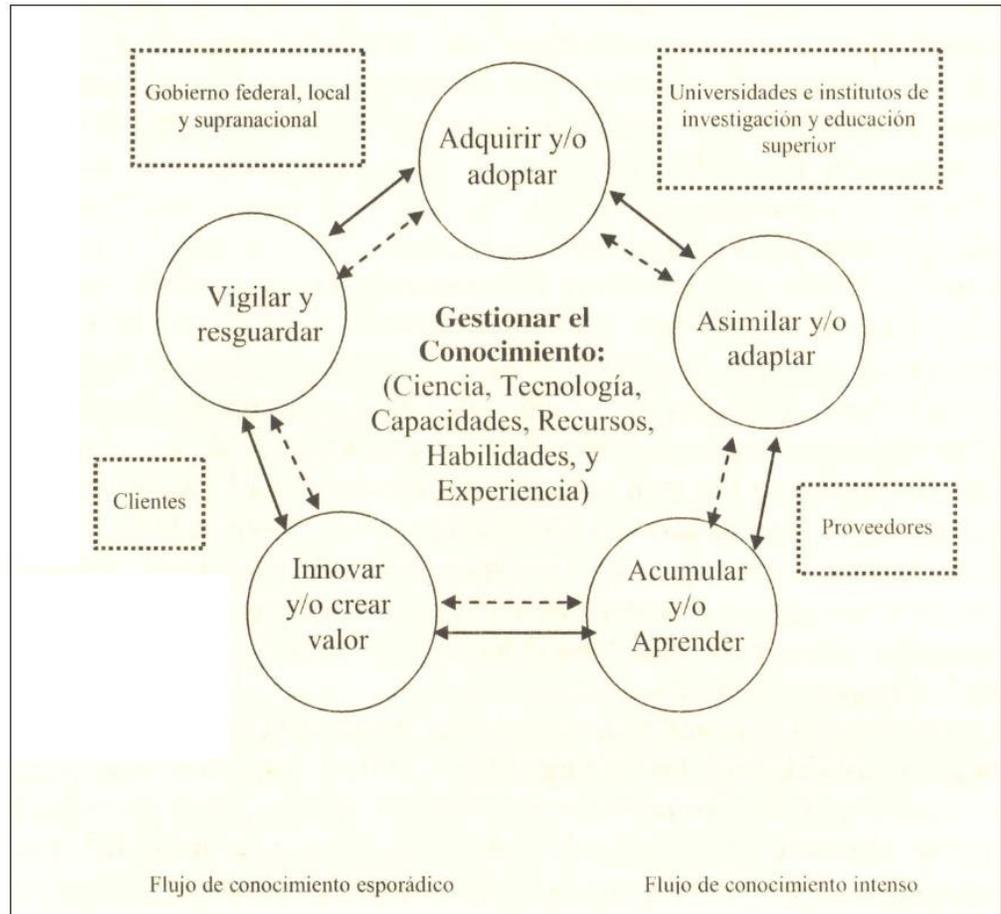
Lo relevante es conocer y entender cómo administrar el conocimiento para que incida en una mejora de las instituciones y compañías. (Jasso et al. 2011, p. 277)

Es deseable que, en un libro como éste, que aborda temas en los que el “conocimiento” es un elemento focal, tales como “sociedad del conocimiento”, “economía del conocimiento”, “gestión del conocimiento” (Jasso et al. 2011, p. 277)

### 3.2.1 El debate conceptual: tecnología, innovación y conocimiento

El reto de las empresas es saber gestionar el conocimiento en varias etapas, que abarcan desde el cómo adquirir el conocimiento, adoptarlo, asimilarlo y adaptarlo, hasta mejorarlo y generar así nuevo conocimiento. (Jasso et al. 2011, p. 278)

Las habilidades y las actitudes, implican necesariamente una acción cognitiva, es decir pensada en diversos tipos de conocimiento know what: sería información, el know-why y el know-who, que abarca el saber quién realiza o es el mejor para hacer qué. (Jasso et al. 2011, p. 280)



**Figura 7: La gestión del conocimiento: etapas y su entorno**

Fuente: Innovación y gestión del conocimiento: debate y perspectiva empresarial en el mundo global (p. 279), por Jasso, J., Torres, A. (2011)

### 3.2.2 Traducción y comunicación del conocimiento: su naturaleza tácita y codificada.

Nonaka y Takeuchi abordan como se mencionó antes la solución de problemas prácticos relacionados con la gestión del conocimiento. El conocimiento es tácito en su naturaleza primigenia, de tal suerte

que el intelecto humano actual se basa sobre la habilidad para imaginar, intuir, relacionar, hacer analogías y metáforas. (Jasso et al. 2011, p. 281)

Este conocimiento ha sido definido como aquel que se encuentra no codificado, o en estado articulable o comunicable. Sin embargo, la codificación no necesariamente hace explícito el conocimiento, pues solamente lo podrán interpretar aquellos que pueden desentrañar o entender su significado. (Jasso et al. 2011, pp. 281-282)

### 3.2.3 La naturaleza social e histórica del conocimiento: su relación con gestión, economía y sociedad del conocimiento

La sociedad del conocimiento incluye TIC y la organización social de la ciencia y la tecnología para la solución de problemas, se construyen nuevos o diferentes espacios sociales, se crea y rediseña con base en un “antecedente social”. (Jasso et al. 2011, p. 282)

El grado en que el conocimiento puede considerarse tácito o explícito está determinado, al menos en parte, por el contexto social; el mismo conocimiento en diferentes individuos o sociedades puede ser o no accesible o inteligible. (Jasso et al. 2011, p. 282)

En cuanto a la complejidad del conocimiento, se ha afirmado que en la medida en que ésta aumenta se incrementa la dificultad para comunicarlo. Sin embargo, tómesese el mismo conocimiento complejo en dos escenarios distintos. En uno de ellos puede ser menos difícil de aprender. De tal suerte que los niveles inherentes de complejidad, y de la naturaleza tácita del conocimiento pueden ser trascendidos en menor o mayor medida por los diferentes colectivos sociales. (Jasso et al. 2011, p. 282)

Esta visión plantea una dicotomía entre teoría y acción. Sin embargo, no son dos procesos independientes o separados sino vinculados y co-dependientes. La acción alimenta la capacidad para describir los problemas y viceversa. Ser parte de una comunidad en un momento histórico o determinado facilita a los miembros la interacción, el aprendizaje y la creación de conocimiento. (Jasso et al. 2011, p. 283)

### 3.2.3 El conocimiento como un proceso interrelacional e interdisciplinario

Las experiencias históricas en sus diferentes etapas o estadios implican instituciones, supuestos ideologías que ejercen influencia en qué y cómo se piensa, en cómo se interpretan y se resuelven los problemas. (Jasso et al. 2011, p. 283)

El carácter relacional del conocimiento siempre está conectado con otros cuerpos de conocimiento, tal como se forman memorias. Estos conjuntos son esencialmente marcos de interpretación que permiten entender el mundo y generar relaciones entre ideas. (Jasso et al. 2011, p. 284)

Las tecnologías de la información no son sinónimo de sociedad del conocimiento.

- Es un proceso emergente, que reside fuertemente en procesos tácitos o inconscientes que co-trabajan con el conocimiento explícito, llevando a resultados no predecibles que no siempre pueden ser predichos, controlados, documentados, transferidos o transmitidos (Jasso et al. 2011. p. 284).

- Existe un background fenomenológico organizativo socialmente producido que da coherencia, novedad, sentido y dinámica a los sistemas de conocimiento. (Jasso et al. 2011. p. 284)

El acto de imponer orden en sistemas desordenados de conocimiento (en niveles que van de lo micro a lo macro) es un acto de poder político y basado en las jerarquías. (Jasso et al. 2011. p. 284)

### 3.2.4 La gestión del conocimiento en las empresas

La sociedad del conocimiento es la que traduce, usa, articula y aplica el conocimiento científico y técnico disponible, haciendo las veces de una “institución puente”. (Jasso et al. 2011. P. 285)

¿Puede administrarse el conocimiento?

Administrar el conocimiento es realizar acciones rutinarias y deliberadas de previsión, organización, dirección y control de las empresas y organizaciones. Dichas acciones abarcan funciones y procesos financieros, informáticos y operativos, para manejar, crear, acceder, usar y/o resguardar el conocimiento. Es decir, es un proceso que incluye qué hacer, cómo hacerlo, cuándo hacerlo y quién lo va a hacer. Lo que se aprende y es desarrollado en cada ciclo es no solo el conocimiento que se adiciona a la base específica de la empresa u organización sino también conocimiento acerca de cómo manejar el proceso en sí mismo. (Jasso et al. 2011. Pp. 285-286)

### 3.2.5 El uso del conocimiento por las empresas: ¿una moda o una necesidad para competir?

Es una moda en el sentido de que hay una convergencia entre las disciplinas, políticas públicas y de las empresas, para plasmar la evidente necesidad de reconocer y entender la nueva forma para producir, usar y difundir el conocimiento socialmente. Es decir, la forma de entender su dinámica no es nueva, y quizá lo nuevo estriba en cómo abordarlo y estudiarlo. (Jasso et al. 2011. P. 286)

En esta dirección señalamos que las modas cambian conforme cambia el patrón base de explicación y comprensión de un fenómeno, hay cambios que se convierten en la mejor tecnología o “las mejores prácticas”. (Jasso et al. 2011. P. 286)

Un enfoque basado en el conocimiento es importante para sustentar la estrategia de competitividad empresarial no como una moda, sino como un proceso continuo. (Jasso et al. 2011. P. 287)

El énfasis en un enfoque de sistema nacional de innovación que dé soporte y fomente el aprendizaje, la generación de conocimiento y explotación económica y aplicación y difusión del mismo en la solución de problemas de salud, mejoramiento de los niveles de vida y del bienestar social de la población tampoco debe ser moda. (Jasso et al. 2011. P. 287)

### 3.2.6 Capacidades de absorción: esfuerzos internos y oportunidades externas

De acuerdo con Cohen y Levinthal, la aptitud para absorber conocimiento es la habilidad de una empresa para reconocer el valor de la información nueva externa, para asimilarla y aplicarla a fines comerciales. (Jasso et al. 2011. P. 287)

Los diferentes agentes del sistema de innovación y en particular entre las empresas, dependerá de sus niveles de capacidad de absorción. (Jasso et al. 2011. P. 288)

### 3.2.7 El dilema de acumular una base de conocimientos: diversificarse o especializarse

El conocimiento está en la base de las trayectorias de aprendizaje y de crecimiento de las empresas. Su desarrollo responde a factores internos y externos, los cuales inducen o limitan su expansión. Los inductores externos son esencialmente los cambios en la demanda, y en la tecnología, en esta tesis como las nuevas versiones de software especializado. Los inductores internos provienen primordialmente de los recursos y conocimientos existentes dentro de ella. Los vínculos con nuevas áreas, lo que permite seguir almacenando el conocimiento emergente. (Jasso et al. 2011. P. 288-289)

El reto para las empresas parece ser encontrar una trayectoria de expansión que se construya sobre una base de “conocimiento relacionado”, es decir, en el que por un lado se logren las ventajas de la especialización en campos determinados, y por el otro, las ventajas de la diversificación ya señalados, mediante la generación de vínculos “de conocimiento” entre sus negocios productivos. ·El papel

de la gestión del conocimiento en este proceso es fundamental, como lo es la necesidad de estudios al respecto. (Jasso et al. 2011. P. 289)

### 3.2.8 El conocimiento como activo intangible: la dificultad de identificarlo, medirlo y registrarlo

El conocimiento es para éstas el insumo más importante tanto cualitativa como cuantitativamente. (Jasso et al. 2011. P. 289)

- Las que generan conocimiento tácito basado en el conocimiento adquirido inicialmente de fuentes externas, y lo usan de manera no consiente. Estas empresas no han creado los mecanismos para codificarlo y acumularlo. (Jasso et al. 2011. P. 290)
- Las que generan conocimiento tácito, basado en el adquirido originalmente de fuentes externas y generan los mecanismos para explicitarlo y compartirlo al interior de la empresa, pero no han alcanzado a crear conocimiento propietario. El conocimiento, en este caso, es generado, acumulado y usado de manera consciente. No han llegado a la fase de crear conocimiento propio nuevo para el mundo. Esta incapacidad puede ser resultado de deficiencias en su manejo y generación. (Jasso et al. 2011. P. 290)
- Compartirlo al interior de la empresa, y que además han creado conocimiento propio. Estas empresas han logrado internalizar el conocimiento externo, y crear conocimiento nuevo para el mundo. En este caso, el núcleo de la estrategia

radica en mantenerse en la frontera tecnológica y competitiva.  
(Jasso et al. 2011. P. 290)

- La gestión del conocimiento para este tipo de empresas es crucial, pues se trata de compañías en la frontera tecnológica y competitiva. (Jasso et al. 2011. P. 290)

Un aspecto aún no resuelto es: “¿cómo determinar los activos intangibles que tiene la empresa?” En la práctica contable, se ha optado por adaptar y crear nuevas normas contables para registrarlos en los estados financieros de las empresas, y financieramente al valorar las industrias, entre técnicas hay una denominada “valor económico agregado”, está refleja el avance y preocupación por medir el capital intelectual en las empresas. (Jasso et al. 2011. p. 291)

### 3.2.9 El espacio y las redes: ¿clústers geográficos o clústers de conocimiento?

El conocimiento se crea en grupos de personas e instituciones, es decir en clústers. La creación de conocimiento es un proceso colectivo. Existe un buen número de aportaciones en la literatura sobre clústers. Se parte de la idea de que la cercanía espacial (o geográfica) es la característica que facilita la interacción para el aprendizaje y el flujo de conocimiento. (Jasso et al. 2011. P. 292)

La cercanía espacial no implica cercanía cognitiva. Entender la diferencia entre fracaso o éxito en medidas políticas dirigidas a impulsar el fortalecimiento de redes y clústers en industrias o

actividades económicas basadas en conocimiento en diversos grados de complejidad. (Jasso et al. 2011. P. 292)

El conocimiento incorporado no es considerado como parte esencial de las políticas relacionadas con el conocimiento. Superar dicha visión requiere necesariamente profundizar en el entendimiento del proceso de creación, mejora y difusión del conocimiento, donde la pregunta es cómo transitar de la producción de bienes y servicios “basados en materiales”, hacia aquellos “basados en conocimiento”. (Jasso et al. 2011. P. 293)

### 3.2.10 La empresa y sus retos: crear, usar y compartir conocimientos

La empresa como lo hemos señalado antes al igual que los centros de investigación o las universidades, es también creadora de conocimientos. La gestión del conocimiento en la empresa es unos retos más complejos que los esquemas definidos en los años anteriores. (Jasso et al. 2011. P. 293)

Dicha actividad abarca dos ámbitos que se complementan. Uno al interior de la empresa, esto es entre las áreas, secciones, direcciones y/o departamentos y el otro externo entre la empresa y otros actores e instituciones que son parte de la sociedad del conocimiento: universidades, clientes, proveedores y otros competidores. (Jasso et al. 2011. P. 294)

El reto de colaborar para compartir conocimientos implica, por lo tanto, aspectos relacionados con la capacidad de absorber el conocimiento disponible y asimilarlo creando y utilizando el nuevo creado. (Jasso et al. 2011. P. 294)

### **3.3 Capacidades emprendedoras e innovación en las empresas de los últimos países industrializados: un estudio de caso Firma mexicana**

Caracterizar el ciclo de vida de una empresa de base, dando testimonio de la importancia de las capacidades empresariales (CE). Así que tienen que participar en varios procesos de aprendizaje tecnológico y organizacional, con el fin de desarrollar sus propias capacidades para llevar a cabo actividades innovadoras de forma independiente. Las empresas tardías toman prestada tecnología de los innovadores y dependen en gran medida del aprendizaje. En la práctica, esta característica se relaciona con una pobre investigación e infraestructura educativa. La empresa se divide en seis secciones. (Torres, A. and Jasso, J (2017) Entrepreneurial capabilities and innovation in firms from late industrializing countries: a case study of a Mexican firm *Int. J. Work Innovation*, Vol. 2, No. 1, p. 102)

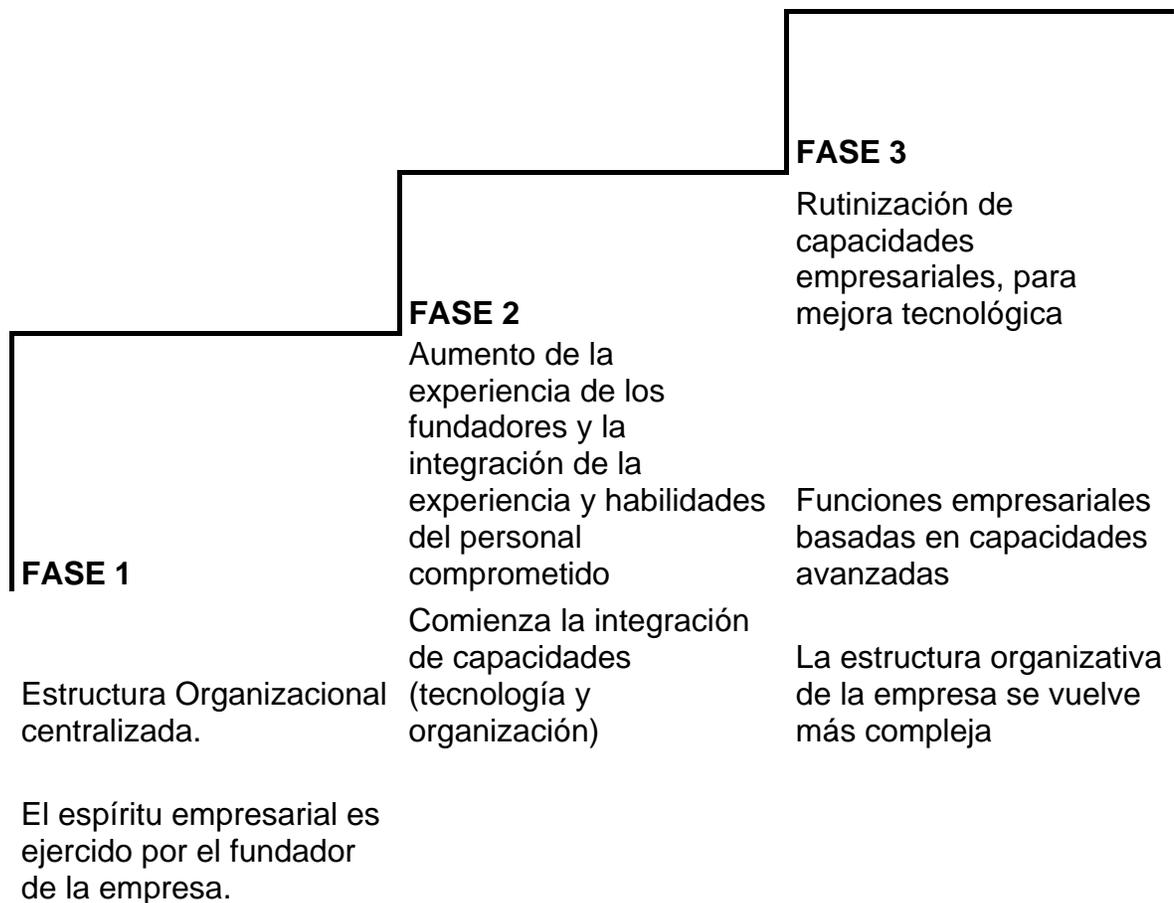
El empresario es la personificación de la innovación: Es el individuo quien lleva nuevas combinaciones y también el agente que crea capacidades empresariales para rutinas existentes. El heroico emprendedor tiene un papel importante en la creación de una empresa así como el espíritu empresarial colectivo, no importando el número de mentes involucradas. (Torres, A. and Jasso, J (2017) Entrepreneurial capabilities

and innovation in firms from late industrializing countries: a case study of a Mexican firm Int. J. Work Innovation, Vol. 2, No. 1, p. 103)

Integrar las capacidades tecnológicas, estas incluyen aspectos relacionados con los aspectos tecnológicos (técnicos y estratégicos) competencias de todas las ingenierías, I + D

y organizativas como integración y coordinación, con las habilidades, experiencia y conocimiento para identificar, expandir y explotar oportunidades de negocio. Las etapas de la evolución de la Capacidad Empresarial y la integración de las capacidades organizativas y tecnológicas, son: (Torres, A. and Jasso, J (2017) Entrepreneurial capabilities and innovation in firms from late industrialising countries: a case study of a Mexican firm Int. J. Work Innovation, Vol. 2, No. 1, p. 104)

Fase 1, los grupos empresariales desempeñan un papel clave en la identificación, selección y oportunidades de negocio. En las nuevas empresas, el conocimiento, la experiencia, personalidad, las percepciones y los recursos configuran las condiciones iniciales. Las fases 2 y 3 se conciben como una manifestación de la evolución y complejidad de la CE que se desarrolla a medida que las empresas crecen. (Torres, A. and Jasso, J (2017) Entrepreneurial capabilities and innovation in firms from late industrializing countries: a case study of a Mexican firm Int. J. Work Innovation, Vol. 2, No. 1, p. 105)



**Figura 8: Evolución de la Capacidad Empresarial**

Fuente: Entrepreneurial capabilities and innovation in firms from late industrializing countries: a case study of a Mexican firm (p. 105), por Jasso, J., Torres, A. (2017)

En la fase 2 CE se están volviendo complejas pero alcanzan una mayor complejidad en la fase 3 de integración. Se convierte en una rutina los procesos organizativos y tecnológicos.

La esencia de la integración radica en la generación, fusión y acumulación de conocimiento, en la capacidad de crear nuevos conocimientos basados en los conocimientos y las capacidades existentes dentro de la organización. La tasa de integración también depende la experiencia acumulada de la empresa. El mejor y más consistente desempeño de cualquier empresa es Caracterizada por una alta capacidad de integración de los procesos externos, internos y tecnológicos. Esta capacidad no sólo sobre la comunicación de información entre particulares, sino también en la coordinación de Actividades y sub-unidades organizativas de la empresa. (Torres, A. and Jasso, J (2017) Entrepreneurial capabilities and innovation in firms from late industrializing countries: a case study of a Mexican firm *Int. J. Work Innovation*, Vol. 2, No. 1, p. 106)

Muchas organizaciones requieren la integración de conocimiento especializado que encuentran en un número de individuos. Rutinas colectivas y recurrentes. Por ejemplo la integración del conocimiento del cliente es la capacidad de utilizar el conocimiento de estos. (Torres, A. and Jasso, J (2017) Entrepreneurial capabilities and innovation in firms from late industrializing countries: a case study of a Mexican firm *Int. J. Work Innovation*, Vol. 2, No. 1, p. 106)

Los proveedores especializados se benefician de la experiencia de los usuarios de sus productos, a través de información, habilidades e identificación de posibles mejoras que proporcionen al proveedor. Haciendo la introducción de innovaciones en productos, procesos y servicios al cliente. (Torres, A. and Jasso, J (2017) Entrepreneurial capabilities and innovation in firms from late industrializing countries: a case study of a Mexican firm *Int. J. Work Innovation*, Vol. 2, No. 1, p. 107)

En 1988 se fundó la micro empresa SIM por dos recién graduados en ingeniería biomédica. Después de diez años, se transformó en una empresa de tamaño medio integrada por cuatro unidades de negocio estratégicas, marketing y representación de marcas internacionales, así como fabricación de algunos dispositivos, inició con el nombre de Ingeniería y Medicina S.A. de C.V. En 1989 la empresa obtuvo el nombramiento como distribuidor exclusivo de los ventiladores de la BEAR MEDICAL. En 1990 la compañía logró su primera venta pública en el Instituto Mexicano del Seguro Social. Desde el principio, la estrecha relación con los clientes permitió a los fundadores de la empresa conocer el mercado y las necesidades del consumidor. La industria nacional no se desarrolla, debido a la sólida competencia de productos y la falta de incentivos gubernamentales. La CE e innovación en las empresas de base tecnológica. (Torres, A. and Jasso, J (2017) Entrepreneurial capabilities and innovation in firms from late industrializing countries: a case study of a Mexican firm *Int. J. Work Innovation*, Vol. 2, No. 1, p. 108)

La empresa en el año 2012 contaba con 250 trabajadores. Identificaron nuevos negocios con diseño y fabricación de equipo médico para mercado local (público y privado). La base de conocimientos ha sido un factor clave

en la evolución de la empresa. Conocimiento de diversas fuentes internas y externas se integró en las actividades y rutinas de la empresa a medida que se realizaban actividades más complejas. Existen dos fuentes sobre las que se ha construido el conocimiento: interno y externo a la empresa. En cuanto a las fuentes internas se puede decir que la educación formal y la experiencia del personal contratado es una cuestión clave. El perfil del personal directivo y gerentes de cada empresa (incluyendo sucursales) son ingenieros biomédicos con estudios de posgrado en ingeniería de materiales y polímeros. El personal tiene experiencia en Clínica e instrumentación médica. También tienen conocimientos en la gestión de los mercados internacionales y el tráfico comercial. Los gerentes más tarde adquirieron habilidades de ventas y finalmente habilidades de gestión, la empresa tiene el perfil del personal para la rama de I + D para contratar ingenieros y técnicos de electrónica, también contrata personas con conocimientos en diseño industrial y materiales. (Torres, A. and Jasso, J (2017) Entrepreneurial capabilities and innovation in firms from late industrializing countries: a case study of a Mexican firm *Int. J. Work Innovation*, Vol. 2, No. 1, p. 108)

Fuentes externas incluyen clientes, proveedores, socios y universidades. El Instituto Mexicano del Seguro Social, Ministerio de Salud y el Instituto de Seguridad Social para los empleados del Estado. (Torres, A. and Jasso, J (2017) Entrepreneurial capabilities and innovation in firms from late industrializing countries: a case study of a Mexican firm *Int. J. Work Innovation*, Vol. 2, No. 1, p. 111)

Fases de Crecimiento	Capacidades tecnológicas		Capacidades organizativas		Evolución de la función empresarial	
	Áreas de integración de conocimiento	Diseño y / o mejora de Productos	Complejidad de la estructura organizacional	Evolución de las Rutinas	Tipo de empresario	Complejidad de la función
Fase 1 (1988-1994) Origen / prevalencia del empresario individual	Cuidado crítico, medicina crítica, terapia de oxígeno, terapia física	Tecnología básica, Cámara cefálica	Tradicional / No profesionalizado	Operacional	Individual	Simple / prevalencia del empresario individual
Fase 2 (1995-1997) Construyendo las Funciones / integración de capacidades de emprendedor	La mecánica pulmonar, supervisión Infra-esofágico, ventilación, No invasivo, Terapia del sueño, esfuerzo del corazón	intermedia, Equipo de ventilación para circuitos de pacientes	Múltiples pequeños negocios centralizados organizacionales, integración de la estructura y mecanismos de coordinación, son introducidos, pero son aún limitado	Intermedio, (Integración de Funciones)	Equipo emprendedor	Medio / Construyendo las funciones del emprendedor
Fase 3 (1998-2012) Rutinización de la Capacidad Empresarial	Neonatología, termo-regulación, inhalar, supervisión fetal, pletismógrafo, pruebas de esfuerzo, espirómetro	Primer producto electrónico. Integración de tecnología Avanzada	Descentralizar la estructura organizacional, permite compartir y generar el conocimiento de sinergias	Aprendizaje organizacional (Coordinación, control, reconfiguración)	Rutinizado la función de emprendedor	Complejo / formalización y profesionalización de la función emprendedor

**Figura 9: Principales características / trayectoria de la empresa. Entrevistas realizadas en la SIM Corporación, hospitales públicos y centros de investigación**

Fuente: (Torres, A. and Jasso, J (2017) Entrepreneurial capabilities and innovation in firms from late industrializing countries: a case study of a Mexican firm Int. J. Work Innovation, Vol. 2, No. 1, p. 110)

Las rutinas o procesos utilizados en las actividades se codificaron en los manuales de procedimientos establecidos por el Estándar de la familia ISO 9000. (Torres, A. and Jasso, J (2017) Entrepreneurial capabilities and innovation in firms from late industrializing countries: a case study of a Mexican firm *Int. J. Work Innovation*, Vol. 2, No. 1, p. 112)

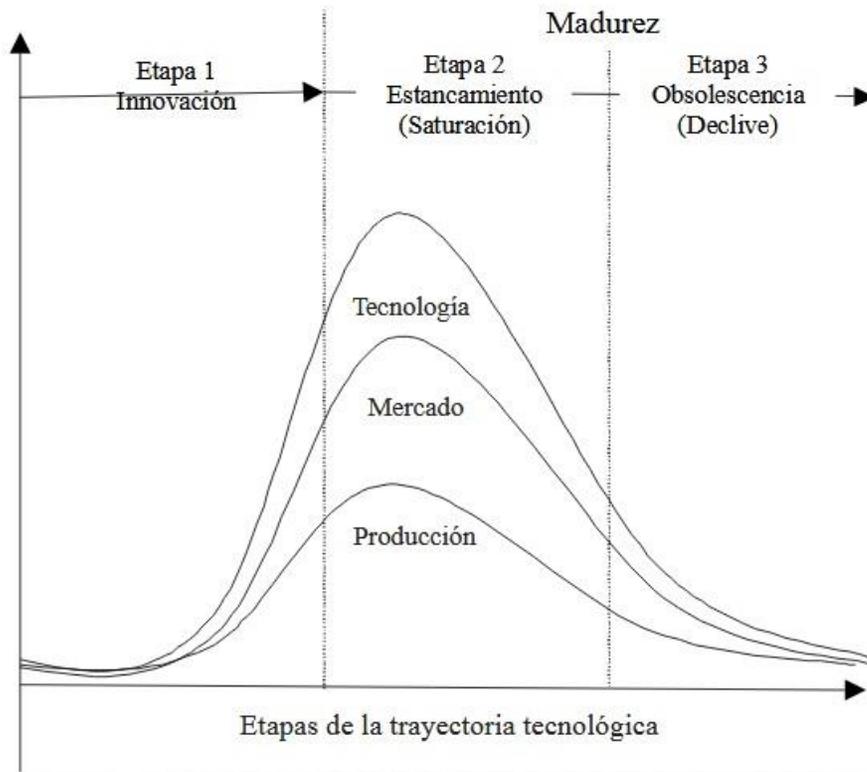
La tarea principal de la fase 2 es integrar y reconfigurar recursos y capacidades para desarrollar nuevas oportunidades del negocio promoviendo una estrategia de expansión de sus propias actividades. En 1995 se enfrentó a una devaluación económica y en 1996 amplió sus instalaciones, y fue nombrada como Bear Centro de formación de productos médicos para América Latina. El trabajo en equipo de forma flexible es esencial el intercambio de conocimientos. En 2000 concluye el proyecto del Humidificador 2000 bajo su propia marca. Realiza exportaciones a América central y del Sur. En 2001 publicó el primer libro escrito a través de su formación de empresa. Los graduados empresariales, se desarrollaron gradualmente en una Co-evolución. Al mismo tiempo que la empresa permanece en el mercado con equipos de alta tecnología. (Torres, A. and Jasso, J (2017) Entrepreneurial capabilities and innovation in firms from late industrializing countries: a case study of a Mexican firm *Int. J. Work Innovation*, Vol. 2, No. 1, p. 112)

Las capacidades individuales empresariales se convierten en capacidades colectivas internalizadas. EC ha tenido un papel clave no sólo para la creación de la empresa, sino también por su expansión productiva y de mercado, así como por la construcción de capacidades tecnológicas y organizativas de mejora incremental. Tener una base de conocimiento es requisito previo para la entrada al sector. La evolución de este caso, fue tener una mayor permanencia y el crecimiento de la empresa como servicio de proveedor, luego comercializador y más tarde como productor.

La empresa creció en trabajo y complejidad, promoviendo trabajo en equipo para fomentar un esquema para compartir y crear capacidades colectivas. (Torres, A. and Jasso, J (2017) Entrepreneurial capabilities and innovation in firms from late industrializing countries: a case study of a Mexican firm Int. J. Work Innovation, Vol. 2, No. 1, p. 116)

### **3.4 Trayectoria Tecnológica y ciclo de vida de las empresas, una interpretación metodológica acerca del rumbo de la Innovación**

El crecimiento y evolución están inmersos en la dinámica innovadora, plasmada en ciclos; es decir el proceso de nacimiento, crecimiento, madurez y declive, tema muy vinculado con el crecimiento de las empresas. La evolución empresarial se refleja en trayectorias tecnológica, de producción y de mercado utilizadas para caracterizar las diferentes etapas de nacimiento, crecimiento, estancamiento y declive en las industrias. Jasso J. (2004 p. 84)



**Figura 10: Trayectoria tecnológica y ciclo de vida empresarial**

Fuente: (Jasso, J (2004) Trayectoria Tecnológica y ciclo de vida de las empresas: Una interpretación metodológica acerca del rumbo de la innovación. P. 87)

Existen pocos estudios, que han medido esta trayectoria, Se ha intentado esa medición con variables de tipo “tecnológicas” utilizadas indistintamente, indicadores de invención e innovación como las patentes y “no tecnológicas” como tipo y volumen en productos y procesos, y variables de “mercado” referidas a rubros del comercio y a la participación internacional, como indicadores financieros. Jasso J. (2004 p. 84)

Al respecto a los diversos estudios realizados en México, se ha constatado un uso intuitivo acerca de considerar al sector como tecnológicamente “innovador o maduro”, lo que evidencia la importancia de

medir y caracterizar la trayectoria tecnológica con categorías como “líderes-seguidoras”. Jasso J. (2004 p. 85)

### **La trayectoria tecnológica y sus etapas**

La trayectoria tecnológica está en gran medida determinada por la posición y ritmo que la empresa tiene en relación con la dinámica innovadora del producto o proceso que elabora, y así conocer el grado de innovación en términos de distinguir categorías de madurez o de innovación. Jasso J. (2004 p. 85-86)

En estas etapas se refleja el uso y creación de conocimiento necesario para competir o definir un liderazgo. Jasso J. (2004 p. 86)

La trayectoria tecnológica considera procesos de acumulación de conocimientos y capacidades y de recursos, por lo que repercutirán en los resultados futuros. Jasso J. (2004 p. 86)

### **La interpretación metodológica: hacia una medición de la trayectoria tecnológica**

Las condiciones para innovar no son las mismas en uno u otro sector. Esto conforma lo que se ha definido en la corriente evolutiva del cambio tecnológico como “hechos estilizados”. Jasso J. (2004 p. 88)

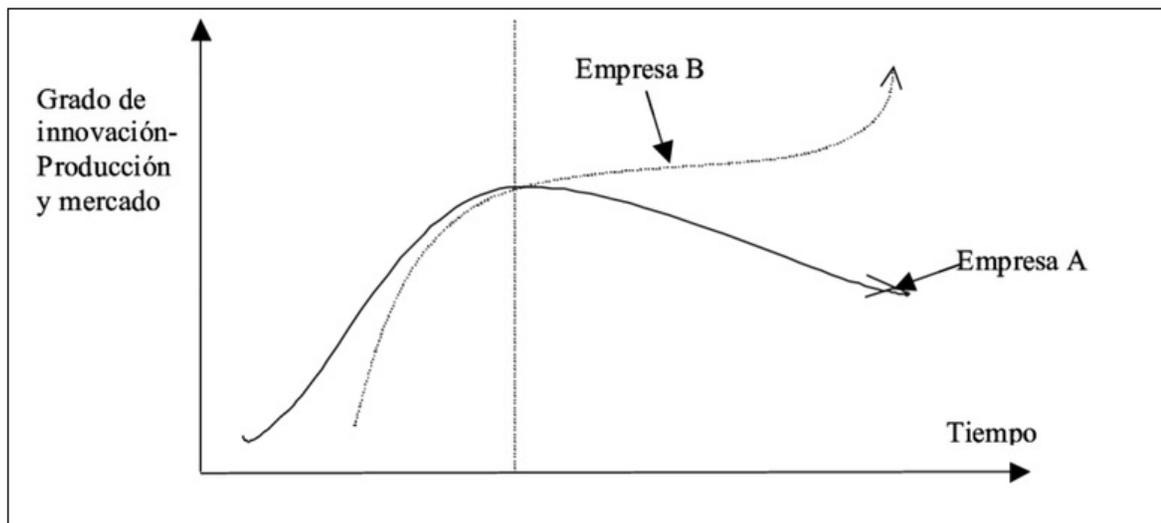
La medición se realiza en el ámbito internacional. Jasso J. (2004 p. 88)

Un producto considerado “innovador” tiene una tasa de crecimiento mayor al promedio de los demás productos, y “no dinámico” o “maduro” si su tasa de crecimiento es inferior al promedio. Jasso J. (2004 p. 84)

Variable Constructo	Indicadores		Resultado	Categorías del análisis (productos o sectores)
		¿Hay un nuevo diseño que domina?		
Innovación tecnológica	Participación de las innovaciones tecnológicas de un sector en el nivel internacional	Sí: innovación  No: madurez	Participación de las innovaciones tecnológicas de un sector en el nivel internacional	Alta y/o dinámica: innovadora
Mercado internacional	Participación sectorial en el mercado mundial		Participación sectorial en el mercado mundial	
Producción internacional	Participación sectorial en la producción mundial		Participación sectorial en la producción mundial	Baja y/o no dinámica: madurez

**Figura 11: Variables e indicadores de la trayectoria tecnológica**

Fuente: (Jasso, J (2004) Trayectoria Tecnológica y ciclo de vida de las empresas: Una interpretación metodológica acerca del rumbo de la innovación. P. 89)



**Figura 12: Ciclo de vida de las empresas innovadora y seguidora**

Fuente: (Jasso, J (2004) Trayectoria Tecnológica y ciclo de vida de las empresas: Una interpretación metodológica acerca del rumbo de la innovación. P. 90)

## **Recapitulación y reflexiones finales**

Dichos resultados podrán ser diferentes dependiendo de los indicadores utilizados intuitivamente, los cuales podrán ser no claros ni precisos. Esto evidencia la importancia de uniformar los criterios para construir la trayectoria tecnológica de los diversos sectores y caracterizarlos de acuerdo con la etapa en la que se encuentren. Jasso J. (2004 p. 91)

La aplicación de esta metodología a diferentes niveles de análisis, como el de países, industrias o empresas para fortalecer la posición. Jasso J. (2004 p. 91)

### **3.5 Innovación y colaboración universidad-empresa en la industria biofarmacéutica en México**

La relación universidad-empresa y la innovación en la competitividad internacional, Se explora i) la naturaleza del establecimiento de los vínculos con universidades y centros de investigación ii) de qué manera han coadyuvado las relaciones con universidades nacionales a la consolidación de las actividades de I+D+I en el grupo empresarial. Jasso, J., Calderón, M., Vargas, A. (2016, p. 126)

Un caso de colaboración universidad-empresa entre una PYME de la industria farmacéutica, e investigadores del Instituto de Biotecnología de la UNAM (IBT), destaca el desarrollo institucional para la vinculación. (Jasso et al. 2016, p. 127)

El diseño metodológico de tipo cualitativo en distintas etapas. En primer lugar, recopilación y análisis de la información obtenida a partir de fuentes secundarias, aplicación de entrevistas a investigadores del IBT, así como a personal del grupo empresarial. (Jasso et al. 2016, p. 127)

Desde 1996 la empresa inicia un acercamiento con el IBT de la UNAM han tenido lugar procesos de transferencia tecnológica, la cual no sería posible si al interior de la empresa no se contara con el núcleo de investigación que habilite las capacidades de absorción necesarias para que dichas tecnologías lleguen al mercado. (Jasso et al. 2016, p. 127)

Este caso describe una relación exitosa entre una PYME mexicana y un grupo de investigación. (Jasso et al. 2016, p. 127)

### **1. La colaboración universidad empresa: un rasgo de la sociedad del conocimiento**

El conocimiento ha adquirido una creciente importancia, su generación, distribución y uso para generar riqueza son la base de la sociedad del conocimiento. La innovación establece una mayor difusión, reducción del ciclo y una mayor base de conocimientos científicos en colaboración para innovar. (Jasso et al. 2016, p. 128)

La universidad no sólo es para la formación de personal calificado (primera misión) o la generación de conocimiento nuevo (segunda misión), sino tiene una necesidad de responder a las necesidades de su entorno, se denomina la tercera misión de la universidad: la transferencia y aplicación del conocimiento. (Jasso et al. 2016, p. 127)

El aporte del conocimiento generado desde la academia resolviendo problemas de innovación en la industria, sugiere un debate en dos sentidos: por un lado la oportunidad de una transferencia de los resultados de investigación hacia el sector productivo; por otro lado el fomento al espíritu empresarial en el ámbito universitario puede ir en detrimento del carácter de la investigación básica y su contribución científica. Los contratos

conjuntos de investigación y la creación de spin-off o el registro de patentes y su posterior licenciamiento, derechos de propiedad industrial. El intercambio de conocimientos, hasta la obtención de fondos para la investigación, protección y transferencia de conocimientos. (Jasso et al. 2016, p. 128)

A partir de la reducción de los presupuestos públicos, la creciente importancia de la investigación en el desarrollo industrial ha aumentado el interés por comprender e impulsar la colaboración con universidades y centros públicos de investigación nacionales. (Jasso et al. 2016, p. 128)

## 2. El punto de encuentro entre la universidad y la empresa: la biofarmacéutica

En México se registran al año 280 mil casos de picadura de alacrán, el objetivo inicial de esta investigación en el IBT era minimizar los efectos secundarios del anti-veneno. (Jasso et al. 2016, p. 129)

En 1987 el IBT con apoyo del Centro para la Innovación Tecnológica creó el Núcleo de Innovación Tecnológica. (Jasso et al. 2016, p. 129)

En 1992 se transforma en la actual Secretaría Técnica con la protección de los derechos de la propiedad y facilitando la vinculación con el sector productivo. (Jasso et al. 2016, p. 129)

## 2.1 La empresa: filial de un grupo farmacéutico, vinculada con la universidad pública.

La empresa se crea en 1990 con producción de anti-venenos. Su trayectoria de acumulación de capacidades data de 1933. En México Laboratorios MYN fue una empresa que comienza a preparar sueros hematopoyéticos. Poco después emprendería la elaboración de sueros extraídos de yeguas. (Jasso et al. 2016, p. 129)

En 1995 toma el mando de la compañía el hijo mayor del fundador, que promueve la línea de antidiabéticos. Otro precursor de la integración de la I+D fue uno de los hijos del fundador que estudió la licenciatura en Administración de Empresas y una maestría en el IPADE de la Universidad Panamericana. (Jasso et al. 2016, pp. 129-130)

En 1996 inicia la colaboración con el IBT de la UNAM con los colegas investigadores en una alianza de colaboración, de una manera específica contra las toxinas de la picadura del alacrán. (Jasso et al. 2016, p. 130)

Desde 1994 ha sido proveedor de anti-venenos del Instituto Mexicano del Seguro Social, que forma parte del cuadro Básico de medicamentos. Sin embargo el 85% de su facturación se orienta al sector privado. (Jasso et al. 2016, p. 130)

Un elemento fundamental son las personas. Primero la contratación de personal dedicado exclusivamente a las actividades de I+D. Segundo, la incorporación de consultores externos. Las actividades de I+D se realizan a través de la vicepresidencia de I+D. (Jasso et al. 2016, p. 130)

Área	Número de Personas	Grado Académico
Biotecnología	1	Doctorado
	3	Maestría
	1	Licenciatura
	1	Pasante en licenciatura
Anti-venenos	2	Doctorado
	1	Maestría
	1	Licenciatura

**Figura 13: Personal y cualificación del personal dedicado a actividades de I+D+I, 2015**

Fuente: (Jasso, J (2016) Vinculación de las universidades con los sectores productivos. Casos en Iberoamérica, Vol. 2, Cap 39. Innovación y colaboración universidad-empresa en la industria biofarmacéutica en México. p. 130)

Un elemento más que refuerza la adquisición de competencias, son las reuniones internacionales. Estas reuniones son apoyadas con fondos propios y CONACYT, que también otorga becas a jóvenes doctores. (Jasso et al. 2016, p. 130)

#### 1. Financiamiento de la I+D

La primera decisión fue que la familia conservará la propiedad, la segunda que se dedicará a productos genéricos o a los medicamentos de innovación.

No es un tema sencillo, sobre todo cuando las inversiones en investigación tienen una recuperación a largo plazo. Por ello el Grupo empresarial dedica más del 10% de sus ventas a las actividades de investigación y desarrollo. Obtiene fondos públicos para la innovación, entre otros por el CONACYT. Los apoyos financieros otorgados a la empresa ascendieron a más de 40 millones de pesos. La filial ha sido la segunda y tercera empresa respectivamente con mayor participación en los fondos. (Jasso et al. 2016, p. 131)

Entre 2009-2013 presentó 51 proyectos. Se tiene una plataforma tecnológica que incluye sistemas de diagnóstico, antígenos para el desarrollo de nuevos fármacos, este tipo de convocatorias ha motivado la colaboración con la academia. (Jasso et al. 2016, p. 131)

## 2. Política de innovación

La empresa lleva a cabo una actividad permanente de vigilancia y prospectiva tecnológica, para la academia han mejorado la infraestructura, obtienen becas, para el grupo empresarial la relación ha significado también la posibilidad de integrarse a los mercados internacionales, por medio de una pequeña empresa en el parque científico de Tres Cantos en Madrid España. (Jasso et al. 2016, p. 132)

## 3. Producción, investigación y desarrollo

La PYME que analizamos se ha posicionado como líder mundial, única empresa mexicana que ha obtenido por parte de la FDA (Food and Drugs Administration) de Estados Unidos, la designación de “droga huérfana” para picadura de alacrán o mordedura de víbora. (Jasso et al. 2016, p. 132)

El 20% de las ventas del Grupo se concentra en los denominados productos Biotecnológicos, es decir los anti-venenos. Otro 20% es exportación para Brasil, Colombia y Estados Unidos. Para colocar sus productos en el exterior una estrategia efectiva ha sido buscar socios o distribuidores locales. En 2009 establece una subsidiaria en Madrid. (Jasso et al. 2016, p. 133)

#### 4. Productos de la vinculación

El grupo ha integrado tecnologías desarrolladas en universidades y CPIs, transferencia de tecnología, transferencia de la documentación técnica, asesoría y capacitación en los procesos de producción y citación en los procesos de producción y los métodos de análisis, elaboración de bancos celulares maestros y de trabajo, evaluación de bancos y el escalamiento del proceso y la producción. Otros indicadores son las 29 patentes. La academia colaboró más extensamente, pudo haber sido al tipo de convenio establecido para la colaboración, por ejemplo que productos se transfieren a cada una de las partes, no todos los resultados de investigación pueden ser patentados, algunos son transferidos hacia la formación de recursos humanos y se difunden a través de otros medios como tesis de licenciatura y posgrado, publicación científica, co-autoría con empresas, hospitales públicos en México e institutos de investigación en el extranjero, en menor medida publicaciones con hospitales y otras universidades. (Jasso et al. 2016, pp. 133-134)

#### 5. Acciones y barreras en la vinculación

1. La investigación universitaria puede tomar diferentes rumbos ya sea su divulgación a través de publicaciones o bien pueden optar por protección de patentes. (Jasso et al. 2016, p. 135)

2. La empresa cuenta con una entidad que funge como vínculo complementario para concretar la innovación, puente entre la idea básica del investigador, la ingeniería conceptual y la ingeniería de diseño. En el caso de la universidad el agente es el investigador. En este sentido se valora el beneficio a largo plazo. (Jasso et al. 2016, p. 135)
3. La empresa y la universidad se vinculan como la contratación de servicios o del uso de equipo especializado con el que no se cuenta en la empresa. (Jasso et al. 2016, p. 135)
4. Desde la empresa y desde el grupo de investigación se ha detectado que si la intención de la política pública en materia científica y tecnológica es estimular la producción de patentes, se debería reflejar un apoyo decidido tanto en materia normativa como de la promoción y estímulos académicos. En cambio si se da un valor escaso a este tipo de resultados y se motiva en mayor medida las publicaciones entonces no existe un equilibrio. (Jasso et al. 2016, pp. 135-136)
5. Se ha establecido un diálogo fluido con los investigadores académicos y se ha encontrado una infraestructura sólida para la investigación. (Jasso et al. 2016, p. 136)
6. Otros factores que pueden obstaculizar la vinculación, es la dificultad del diálogo con las instancias administrativas, conflictos con la propiedad intelectual de los resultados, en el que las universidades no se cuente con lineamientos para la formalización de acuerdos. (Jasso et al. 2016, p. 136)

7. En las universidades ha habido diversos intentos por institucionalizar la relación universidad-empresa, esta iniciativa de vinculación surge a partir de los propios investigadores. (Jasso et al. 2016, p. 136)

### Conclusiones y lecciones aprendidas

Futuras líneas de investigación 1) fortalezas al interior del sistema de innovación universitario 2) buenas prácticas en la vinculación de la universidad con la Pyme. (Jasso et al. 2016, p. 136)

### **3.6 Relevancia de la Innovación y las redes**

El propósito de este artículo es señalar la importancia y relevancia para las empresas de entender la dinámica de la innovación en la competitividad. (Jasso, J. 2004 p.5)

Se representa en las vinculaciones inter e intra institucionales. Esta interacción es lo que conforma un sistema de innovación (SI). (Jasso, J. 2004 p.7)

La tecnología es identificada como la información necesaria para diseñar y producir un bien dado con cualquier número de métodos alternativos. Arrow planteó por primera vez esta idea de que el cambio tecnológico debía ser concebido como un fenómeno endógeno al sistema económico, esto es, como algo que dependía del funcionamiento global del aparato productivo. (Jasso, J. 2004 p.7)

La tecnología es un conjunto de conocimientos acerca de técnicas que pueden abarcar tanto el conocimiento en si como la materialización tangible de ese conocimiento en un proceso productivo, en un sistema operativo o en la maquinaria y el equipo físico de producción. Esta definición incluye la “Tecnología no incorporada” como el conocimiento y las técnicas. (Jasso, J. 2004 p.9)

La tecnología aparece como un cúmulo de conocimientos resultado de la experiencia, lo que implica su carácter acumulativo. Otra característica esencial de la tecnología es que gran parte de esa experiencia es tácita, es decir, se encuentra incorporada en las personas, y no puede hacerse fácilmente explícita o codificable mediante diseños o manuales. Conocimiento comprende los resultados en la ciencia, la tecnología, la experiencia, las habilidades y las actitudes. El conocimiento puede estar codificado en manuales o técnicas, o bien puede ser tácito, esto es, que no puede ser codificado. (Jasso, J. 2004 p.9)

La innovación tecnológica es diferente al invento. El invento es una idea, un esbozo o un modelo para un dispositivo, producto, proceso o sistema nuevos o perfeccionados, no todos los inventos son innovaciones. (Jasso, J. 2004 pp. 9-10)



**Figura 14: Relación entre inventos e innovaciones**

Fuente: (Micheli J., Medellín E., Hidalgo A., Jasso J., (2004). Conocimiento e innovación: retos de la gestión empresarial. Relevancia de la Innovación y las redes institucionales. p. 10)

Los cambios tecnológicos pueden generar conocimientos asociados al proceso proactivo. Este conocimiento puede acumularse o consultarse en manuales, diagramas o bitácoras, (codificado) o bien, puede presentarse en forma tácita en las actividades realizadas cotidianamente por el personal, y por lo tanto, no visualizarse ni transmitirse en forma convencional. (Jasso, J. 2004 p. 14)

El aprendizaje tecnológico se refiere al proceso mediante el cual se puede incrementar o reforzar los recursos para generar y/o administrar el cambio técnico (capacidades tecnológicas) (Jasso, J. 2004 p. 15)

En los SI se generan procesos mediante los cuales las empresas acumulan conocimiento técnico, know-how, y la experiencia relevante para

la planeación, construcción, operación, adaptación y mejoramiento de los procesos de producción. El proceso acumulativo puede generar innovaciones. Sin embargo, no siempre esta acumulación se presenta automáticamente, depende de disponibilidad de recursos, clima laboral. En este proceso, las empresas pueden o no acumular capacidades tecnológicas. (Jasso, J. 2004 p. 15)

### **3.7 Transferencia Tecnológica en México**

Existen diversas formas de llevar a cabo la transferencia de tecnología, algunas formas a través de las cuales los países en desarrollo pueden adoptar tecnología son: (Roman, A. 2014 p. 30)

Circulación de libros o publicaciones periódicas; La enseñanza y la información profesional; Intercambio de información y personal dentro de un marco de programas de cooperación técnica; Acuerdos de concesión de licencias sobre procedimientos de fabricación, uso de marcas comerciales y patentes. (Roman, A. 2014 p. 30)

De acuerdo a publicación de la OMPI (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual) No.895 el proceso de transferencia de tecnología tiene cuatro etapas que son: (Roman, A. 2014 p. 30)

- La selección consiste en elegir al proveedor de la tecnología.
- La negociación de las condiciones del acuerdo a través del cual se comprará la tecnología.
- La absorción, implica que una vez adquirida la tecnología ésta debe asimilarse por la empresa adquirente y

- La adaptación o innovación, implica la necesidad de ajustarla a la proporción de factores de producción existentes. (Roman, A. 2014 p. 30)

México es un país que tiene que adquirir de fuentes extranjeras la tecnología necesaria para la utilización de software o bien para la prestación de los servicios que satisfagan las necesidades de personas. (Roman, A. 2014 p. 31)

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, faculta al Congreso para expedir leyes tendientes a la regulación de la transferencia de tecnología y la generación, difusión y aplicación de los conocimientos científicos y tecnológicos que requiere el desarrollo nacional.

Instituciones Educativas. (Roman, A. 2014 p. 32)

De acuerdo a la publicación de la OMPI No.895, Los artículos científicos implican derechos de autor como obras literarias, pero la tecnología contenida en éstos es de libre uso para cualquier persona, sin que exista compensación económica alguna para la entidad de investigación, es decir, es tecnología libre mientras que las invenciones patentadas son propiedad y de uso exclusivo del titular de la misma. (Roman, A. 2014 p. 34)

### 3.7.1 La transferencia tecnológica a la industria

De acuerdo a CID en la UNAM existe la Dirección de Transferencia de Tecnología que está integrada a la Coordinación de Innovación y Desarrollo. Es el área encargada de evaluar, proteger y gestionar las tecnologías desarrolladas en la UNAM con potencial

para ser transferidas al sector productivo. Algunos de los servicios que brinda son los siguientes:

- Evaluación de las tecnologías de la UNAM
- Promover las tecnologías con alto potencial
- Apoyo en la negociación y elaboración de contratos de transferencia tecnológica
- Búsqueda de financiamiento para proyectos tecnológicos
- Marketing institucional para promoción de servicios tecnológicos
- Elaboración de políticas institucionales para protección de la propiedad y transferencia tecnológica
- Formación de redes de colaboración con sector productivo y gobierno.

Para CID la Dirección de Transferencia de Tecnología se divide en dos coordinaciones, la Coordinación de Propiedad Intelectual y la Coordinación de Transferencia de Tecnología; esta última tiene como misión “Identificar y gestionar las tecnologías de la UNAM, permitiendo llevar sus desarrollos a la sociedad a través de organizaciones públicas y privadas interesadas con la intención de explotar y generar el mayor beneficio para la universidad, las organizaciones y sobre todo para la sociedad en general”. (Roman, A. 2014 p. 47)

Esta oficina brinda dos tipos de servicios los que son para académicos y los que brinda a las empresas. En la siguiente tabla se muestran alguna de las actividades principales para ambos servicios. (Roman, A. 2014 pp. 47-48)

<b>Académicos</b>	<b>Empresas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar tecnologías con alto potencial económico dentro de la universidad.</li> <li>• Realizar estudios de viabilidad técnica y económica de tecnologías universitarias.</li> <li>• Establecer contactos y actividades de promoción de las tecnologías en busca de oportunidades para transferirlas o para desarrollar nuevas tecnologías a partir de las líneas de investigación desarrolladas.</li> <li>• Promoción institucional para difundir entre la comunidad empresarial la oferta de tecnológica de la UNAM.</li> <li>• Impulsar políticas institucionales para el desarrollo y transferencia de tecnologías</li> <li>• Promover en la comunidad universitaria la cultura sobre protección de la propiedad intelectual y transferencia tecnológica.</li> <li>• Formación de redes de colaboración con los sectores productivos públicos, privados y sociales, así como con las entidades gubernamentales.</li> <li>• Apoyar y dar seguimiento en la realización de instrumentos consensuales dirigidos al licenciamiento y colaboración con entidades públicas y privadas.</li> </ul>	<p>Ofrece las siguientes líneas de investigación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Físico –matemáticas y ciencias de la tierra</li> <li>• Biología y química</li> <li>• Medicina y ciencias de la salud</li> <li>• Humanidades y ciencias de la conducta</li> <li>• Ciencias sociales</li> <li>• Biotecnología y ciencias agropecuarias</li> <li>• Ingeniería</li> </ul>

**Figura 15: Tabla 4 Servicios de la Dirección de Transferencia de Tecnología de la UNAM.**

Fuente: Román A., (2014). Transferencia Tecnológica en la Facultad de Ingeniería de la UNAM. (Maestría). Universidad Nacional Autónoma de México. México. p. 48

El recurso obtenido con la transferencia tecnológica puede servir para desarrollar prototipos más avanzados que beneficien a la institución y a sus creadores, y contar con el recurso económico para desarrollar nuevas patentes que ayuden a la universidad a seguir cumpliendo con su propósito social. (Roman, A. 2014 p. 48)

## 4 Análisis de la Situación Actual

### 4.1 Definición, Tipo, Etapas y Preguntas de Encuestas

El diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, define la palabra encuesta de la siguiente manera:

1. Averiguación
2. Conjunto de preguntas tipificadas dirigidas a una muestra representativa de grupos sociales, para averiguar estados de opinión o conocer otras cuestiones que les afectan.

Asimismo, incluimos la definición de otras destacadas:

"El tipo de opinión pública actúa y aprende por acción. Sus verdades son relativas y contingentes sobre los resultados que sus acciones logran. Su fe principal es la fe en la experimentación.

**George Gallup, matemático estadístico norteamericano.**

"Si por un período dado no solamente conocemos los estándares de vida, sino también la distribución de estándares de felicidad y ajustes personales... las dinámicas de cambio social serán mucho mejor comprendidas... el análisis de la opinión pública, puede incluso llegar a ser una ciencia predictiva, una ciencia de sentimientos".

**Paul Lazarsfeld, norteamericano de origen polaco, precursor de la Sociología Empírica en USA.**

“La encuesta es un método de recolección de información, que, por medio de un cuestionario, recoge las actitudes, opiniones u otros datos de una población, tratando diversos temas de interés. Las encuestas son aplicadas a una muestra de la población objeto de estudio, con el fin de inferir y concluir con respecto a la población completa”.

**Mónica Gerber, consultora Equipo de Desarrollo Humano, PNUD-Chile**

"Encuesta es una herramienta que cuando es elaborada, diseñada y aplicada científica y rigurosamente permite obtener información relevante sobre qué está pasando con la población. Bien utilizada, puede entregar información muy importante para saber lo que pasa en la sociedad”.

**Patricio Navia, Cientista Político.**

Existen cuatro grandes etapas en el trabajo con encuestas:

1. **Definir el objeto de la encuesta:** formulando con precisión los objetivos a conseguir, desmenuzando el problema a investigar, eliminando lo superfluo y centrando el contenido de la encuesta, delimitando, si es posible, las variables intervinientes y diseñando la muestra. Se incluye la forma de presentación de resultados.
2. **La formulación del cuestionario:** es fundamental en el desarrollo de una investigación, debiendo ser realizado meticulosamente y comprobado antes de pasarla a la muestra representativa de la población.
3. **El trabajo de campo:** que consiste en la obtención de los datos propiamente tal.
4. **Obtener los resultados:** Es decir, procesar, codificar y tabular los datos obtenidos para que luego sean presentados en el informe y que sirvan para posteriores análisis.

Las encuestas se pueden clasificar atendiendo al ámbito que abarcan, a la forma de obtener los datos y al contenido, de la siguiente manera:

\* **Encuestas exhaustivas y parciales:** Se denomina exhaustiva cuando abarca a todas las unidades estadísticas que componen el colectivo, universo, población o conjunto estudiado. Cuando una encuesta no es exhaustiva, se denomina parcial.

\* **Encuestas directas e indirectas:** Una encuesta es directa cuando la unidad estadística se observa a través de la investigación propuesta registrándose en el cuestionario. Será indirecta cuando los datos obtenidos no corresponden al objetivo principal de la encuesta pretendiendo averiguar algo distinto o bien son deducidos de los resultados de anteriores investigaciones estadísticas.

\* **Encuestas sobre hechos y encuestas de opinión:** Las encuestas de opinión tienen por objetivo averiguar lo que el público en general piensa acerca de una determinada materia o lo que considera debe hacerse en una circunstancia concreta. Las encuestas sobre hechos se realizan sobre acontecimientos ya ocurridos, hechos materiales. A cada pregunta le corresponde una pregunta y sólo una respuesta.

Una manera de clasificar a las preguntas es por la forma de su respuesta:

\* **Preguntas cerradas:** que consiste en proporcionar al sujeto observado una serie de opciones para que escoja una como respuesta. Tienen la ventaja de que pueden ser procesadas más fácilmente y su codificación se facilita; pero también tienen la desventaja de que si están mal diseñadas las opciones, el sujeto encuestado no encontrará la opción que él desearía y la información se viciaría. Una forma de evitar esto es realizar primero un

estudio piloto y así obtener las posibles opciones para las respuestas de una manera más confiable. También se consideran cerradas las preguntas que contienen una lista de preferencias u ordenación de opciones, que consiste en proporcionar una lista de opciones al encuestado y éste las ordenará de acuerdo a sus interés, gustos, etc.

\* **Preguntas abiertas:** que consisten en dejar totalmente libre al sujeto observado para expresarse, según convenga. Tiene la ventaja de proporcionar una mayor riqueza en las respuestas; mas, por lo mismo, puede llegar a complicar el proceso de tratamiento y codificación de la información. Una posible manera de manipular las preguntas abiertas es llevando a cabo un proceso de categorización, el cual consiste en estudiar el total de respuestas abiertas obtenidas y clasificarlas en categorías de tal forma que respuestas semejantes entre sí queden en la misma categoría.

Las preguntas pueden ser clasificadas también de acuerdo a la función que cumplen en el cuestionario

\* **Filtro:** se utilizan mucho en los cuestionarios para eliminar aquellas personas que no les afecten determinadas preguntas, es decir que marcan la realización o no de preguntas posteriores.

\* **Batería:** todas las preguntas tratan sobre un mismo tema y que siempre deben ir juntas en el cuestionario en forma de batería, empezando por las más sencillas y luego las más complejas. Esto se denomina "embudo de preguntas".

\* **De control:** se utilizan para comprobar la veracidad de las respuestas de los encuestados y normalmente lo que se hace en estos casos es colocar la misma pregunta pero redactada de forma distinta en lugares separados una de la otra.

\* **Amortiguadoras:** se refieren a que cuando estamos preguntando temas escabrosos o pensamos que serán reticentes a contestar, hay que preguntar suavizando la pregunta y no preguntar de modo brusco y directo.

Otra clasificación posible es de acuerdo a los contenidos:

\* **Identificación:** sitúan las condiciones en la estructura social. Ej. Edad, sexo, profesión

\* **Acción:** tratan sobre las acciones de los entrevistados. Ej. ¿Va al cine? ¿fuma?

\* **Intención:** indagan sobre las intenciones de los encuestados. Ej. ¿Va a votar?

\* **Opinión:** tratan sobre la opinión encuestados sobre determinados temas. Ej. ¿Qué piensa de?

\* **Información:** analizan el grado de conocimiento de los encuestados sobre determinados temas.

\* **Motivos:** tratan de saber el porqué de determinadas opiniones o actos.

## ¿PARA QUÉ SON LAS ENCUESTAS?

\* Generar descripciones de la sociedad

\* Detectar cambios sociales

\* Fotografiar la realidad de un momento

- \* Planificar estrategias de acción
- \* Legitimar decisiones
- \* Escuchar a la comunidad
- \* Generar participación

#### **4.2 Formato de Encuesta de Evaluación del Proceso Enseñanza-Aprendizaje en la Facultad de Ingeniería en UNAM**

Algunos días previos al término del semestre se realiza el llenado de encuestas a cada asignatura de cada departamento de la Facultad de Ingeniería, incluyendo laboratorios.

El llenado de encuestas lo realizan alumnos y Profesor mediante los siguientes formatos.



FACULTAD DE INGENIERIA

PROGRAMA DE EVALUACION DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Opinión sobre el desempeño académico del profesor y del alumno

Nombre del profesor: \_\_\_\_\_  
 Asignatura: \_\_\_\_\_ Semestre: \_\_\_\_\_

Estimado alumno:  
 Con objeto de mejorar la calidad académica de nuestra Facultad periódicamente se realiza la evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje. Dentro de este programa, el punto de vista de los alumnos, acerca del ejercicio docente y de su propio desempeño como estudiante, constituye un factor muy importante.

Analice cada uno de los enunciados y llene la respuesta que considere más adecuada (una sola opción por pregunta). Le agradecemos conteste todas las preguntas.

INSTRUCTIVO

REQUIERE QUE ESTA HOJA SERA LEIDA POR MEDIOS OPTICOS POR LO QUE DEBE SEGUIR ESTE INSTRUCTIVO PARA EVITAR ERROR DE LECTURA.

- 1 No debe doblar, engrapar, ensuciar, ni maltratar la hoja.
- 2 Debe utilizar lápiz del 2 o 2 1/2 para llenar cada círculo. Hágalo firme y totalmente. El resto de la información podrá llenarse con pluma o lápiz.
- 3 En caso de cometer algún error, asegúrese de borrar completamente, sin dañar la hoja.
- 4 No haga ninguna anotación fuera de las áreas indicadas.

CLAVE DE ASIGNATURA			
0	1	2	3
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9

GRUPO			
0	1	2	3
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9

TIPO DE CLASE	
TEORIA	<input type="radio"/>
LABORATORIO	<input type="radio"/>
PRACTICA	<input type="radio"/>

No. DE PROFESOR	
1	<input type="radio"/>
2	<input type="radio"/>
3	<input type="radio"/>
4	<input type="radio"/>
5	<input type="radio"/>

a) SOBRE EL PROFESOR

- 1) El interés del profesor para que los alumnos aprendan es:
 

muy grande <input type="radio"/>	grande <input type="radio"/>	escaso <input type="radio"/>	nulo <input type="radio"/>
----------------------------------	------------------------------	------------------------------	----------------------------
- 2) La confianza que el profesor inspira en los alumnos para intervenir en clase es:
 

muy grande <input type="radio"/>	grande <input type="radio"/>	escasa <input type="radio"/>	nula <input type="radio"/>
----------------------------------	------------------------------	------------------------------	----------------------------
- 3) Las clases se desarrollan de manera:
 

muy interesante <input type="radio"/>	interesante <input type="radio"/>	aburrida <input type="radio"/>	muy aburrida <input type="radio"/>
---------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	------------------------------------
- 4) El profesor expone la clase en forma clara:
 

siempre <input type="radio"/>	frecuentemente <input type="radio"/>	algunas veces <input type="radio"/>	nunca <input type="radio"/>
-------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------
- 5) Los conocimientos del profesor sobre la asignatura son:
 

espectaculares <input type="radio"/>	buenos <input type="radio"/>	regulares <input type="radio"/>	deficientes <input type="radio"/>
--------------------------------------	------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------
- 6) El profesor propicia que los alumnos amplíen por su cuenta sus conocimientos sobre la asignatura:
 

siempre <input type="radio"/>	frecuentemente <input type="radio"/>	algunas veces <input type="radio"/>	nunca <input type="radio"/>
-------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------
- 7) El profesor propicia que los alumnos razonen sobre los temas que expone:
 

siempre <input type="radio"/>	frecuentemente <input type="radio"/>	algunas veces <input type="radio"/>	nunca <input type="radio"/>
-------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------
- 8) El profesor promueve un ambiente de respeto en clase:
 

siempre <input type="radio"/>	frecuentemente <input type="radio"/>	algunas veces <input type="radio"/>	nunca <input type="radio"/>
-------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------
- 9) Las tareas, trabajos y/o ejercicios que deja el profesor, contribuyen al aprendizaje:
 

siempre <input type="radio"/>	frecuentemente <input type="radio"/>	algunas veces <input type="radio"/>	nunca <input type="radio"/>
-------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------
- 10) Al exponer los temas el profesor fomenta la habilidad de plantear y resolver problemas:
 

siempre <input type="radio"/>	frecuentemente <input type="radio"/>	algunas veces <input type="radio"/>	nunca <input type="radio"/>
-------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------
- 11) El profesor llega generalmente al salón de clase:
 

a la hora señalada <input type="radio"/>	con un retraso de 10 a 20 min. <input type="radio"/>	con un retraso de 21 a 30 min. <input type="radio"/>	con un retraso de más de 30 min. <input type="radio"/>
--	--	--	--
- 12) El profesor regresa los exámenes, tareas, trabajos y proyectos corregidos:
 

siempre <input type="radio"/>	frecuentemente <input type="radio"/>	algunas veces <input type="radio"/>	nunca <input type="radio"/>
-------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------
- 13) Los exámenes y/o evaluaciones tienen un grado de dificultad adecuado:
 

siempre <input type="radio"/>	frecuentemente <input type="radio"/>	algunas veces <input type="radio"/>	nunca <input type="radio"/>
-------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------
- 14) El profesor termina su clase:
 

a la hora señalada <input type="radio"/>	entre 5 y 10 min. antes <input type="radio"/>	más de 10 min. antes <input type="radio"/>	después de la hora señalada <input type="radio"/>
--	---	--	---

Figura 16: Preguntas sobre el Profesor

15) El profesor entrega oportunamente las calificaciones:	siempre <input type="radio"/>	frecuentemente <input type="radio"/>	algunas veces <input type="radio"/>	nunca <input type="radio"/>	Comentarios y sugerencias al profesor respecto a la impartición de la asignatura: _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____
16) El profesor faltó a clase durante el semestre:	nunca <input type="radio"/>	de 1 a 3 veces <input type="radio"/>	de 4 a 6 veces <input type="radio"/>	más de 6 veces <input type="radio"/>	
17) La clase se da sin perder de vista los puntos adonde se quiere llegar:	siempre <input type="radio"/>	frecuentemente <input type="radio"/>	algunas veces <input type="radio"/>	nunca <input type="radio"/>	
18) Al definir principios o conceptos se presentan ejemplos que facilitan la comprensión:	siempre <input type="radio"/>	frecuentemente <input type="radio"/>	algunas veces <input type="radio"/>	nunca <input type="radio"/>	
19) En caso de tener la oportunidad ¿preferiría a tomar clases con el profesor?	definitivamente sí <input type="radio"/>	probablemente sí <input type="radio"/>	probablemente no <input type="radio"/>	definitivamente no <input type="radio"/>	
20) Al inicio del curso el profesor dio a conocer el programa de la asignatura:	sí <input type="radio"/>	no <input type="radio"/>			
b) SOBRE EL ALUMNO (Autoevaluación)					
21) Faltó a clases durante el semestre:	nunca <input type="radio"/>	de 1 a 3 veces <input type="radio"/>	de 4 a 6 veces <input type="radio"/>	más de 6 veces <input type="radio"/>	
22) Por lo general al asistir a clase llega:	a la hora señalado <input type="radio"/>	con un retraso de 10 a 20 min. <input type="radio"/>	con un retraso de 20 a 30 min. <input type="radio"/>	con un retraso de más de 30 min. <input type="radio"/>	
23) Para esta asignatura, estudio por mi cuenta a la semana:	menos de 1 hora <input type="radio"/>	entre 1 y 2 horas <input type="radio"/>	entre 2 y 3 horas <input type="radio"/>	más de 3 hrs. <input type="radio"/>	
24) Participo activamente en clase (preguntando, poniendo atención, aportando ejemplos, etc.):	siempre <input type="radio"/>	frecuentemente <input type="radio"/>	algunas veces <input type="radio"/>	nunca <input type="radio"/>	
25) Me siento motivado para estudiar la asignatura:	siempre <input type="radio"/>	frecuentemente <input type="radio"/>	algunas veces <input type="radio"/>	nunca <input type="radio"/>	
26) Mi aprendizaje de los temas de la asignatura ha sido:	excelente <input type="radio"/>	bueno <input type="radio"/>	regular <input type="radio"/>	deficiente <input type="radio"/>	
27) Realizo las tareas y trabajos que me asigna el profesor:	siempre <input type="radio"/>	frecuentemente <input type="radio"/>	algunas veces <input type="radio"/>	nunca <input type="radio"/>	
28) La actitud del grupo ayudó a mejorar mi desempeño:	siempre <input type="radio"/>	frecuentemente <input type="radio"/>	algunas veces <input type="radio"/>	nunca <input type="radio"/>	
29) Mi condición académica en esta asignatura es:	primera inscripción <input type="radio"/>	segunda inscripción <input type="radio"/>	sin derecho a inscripción ARTÍCULO 27 <input type="radio"/>	sin derecho a inscripción ARTÍCULO 19 <input type="radio"/>	
PREGUNTA ADICIONAL					
30) En el desarrollo del curso, se está cumpliendo el programa de la asignatura:	sí, plenamente <input type="radio"/>	sí, con pocas omisiones <input type="radio"/>	sí, con muchas omisiones <input type="radio"/>	no se está cumpliendo <input type="radio"/>	

La agradezco su disposición para contestar esta encuesta.  
Atentamente  
EL DIRECTOR.

**Figura 17: Continuación de Encuesta realizada por los universitarios**



7. El nivel de preparación de sus estudiantes al iniciar el curso, como antecedentes necesarios para la materia que imparte, lo considera:

excelente       bueno       suficiente       insuficiente

8. En la mayoría de los estudiantes, el aprendizaje de los temas de la asignatura ha sido:

muy bueno       bueno       regular       deficiente

9. En general, la actitud del grupo con respecto al curso es:

muy positiva       positiva       regular       indiferente

10. Por lo general, en este curso la mayoría de sus alumnos llega a clase:

a la hora señalada       con retraso máximo de 5 minutos       con retraso de 5 a 10 minutos       con retraso de más de 10 minutos

11. De los estudiantes inscritos en el grupo, el porcentaje de asistencia ha sido (en promedio):

	Más de 95%	Entre 90% y 95%	Entre 80% y 90%	Menos de 80%
En las primeras cuatro semanas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
En las semanas quinta a octava	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
En las semanas novena a decimosegunda	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
En este momento del semestre	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12. Hasta este momento del semestre, los contenidos del programa de estudio que han sido revisados representan:

más del 90%       entre 81% y 90%       entre 71% y 80%       entre 61% y 70%       60% o menos

13. En su opinión, el programa de estudio de la asignatura es adecuado:

totalmente de acuerdo       parcialmente de acuerdo       parcialmente en desacuerdo       totalmente en desacuerdo

Argumente su respuesta \_\_\_\_\_

14. Los resultados de la encuesta de opinión que se aplica a los estudiantes para evaluar el desempeño docente, los considera:

muy relevantes       relevantes       poco relevantes       no los toma en cuenta

15. Estos resultados usted los utiliza para

Planificar su próximo curso  
 Adecuar sus estrategias de trabajo  
 Modificar alguna actitud  
 No les da uso  
 Otro ¿cuál? \_\_\_\_\_

16. ¿Está dispuesto(a) a que los resultados de su encuesta a alumnos del semestre inmediato anterior (sin incluir comentarios abiertos) se hagan públicos para los estudiantes, vía electrónica, al momento de su inscripción?

Sí       No

17. Para el desempeño de su función docente, el apoyo académico que recibe de la coordinación del área o asignatura, es:

muy bueno       bueno       suficiente       insuficiente

18. ¿Participa usted en las actividades académicas que convoca la coordinación de la asignatura o del área?

siempre       la mayoría de las veces       algunas veces       nunca

19. ¿Durante el último año, usted se capacitó en alguna(s) de las siguientes áreas?:

	Sí	No
Didáctico pedagógica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desarrollo humano	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cómputo para la docencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Área disciplinar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Domino de otro idioma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

20. Comentarios o sugerencias:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**FIRMA**  
Agradecemos su colaboración  
Coordinación de Evaluación Educativa. SAD, FI, UNAM

**Fecha**

Día		Mes		Año	
0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9

NIGUEX, S.A. DE C.V. 56181-1000, 56181-9000 CLAVE: SPRIN0512170700

**Figura 19: Continuación de Encuesta a Profesores**

### **4.3 Procedimiento para realizar las encuestas**

La Unidad de Servicios de Cómputo Administrativos (USECAD), está ubicada en el edificio principal de la Facultad de Ingeniería, proporciona los servicios de cómputo, en forma eficiente y oportuna, para mejorar la vida académica de la Facultad. Los principales procesos están enfocados a las actividades de administración escolar como son las reinscripciones, el registro a exámenes extraordinarios así como los resúmenes de las encuestas de evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje.

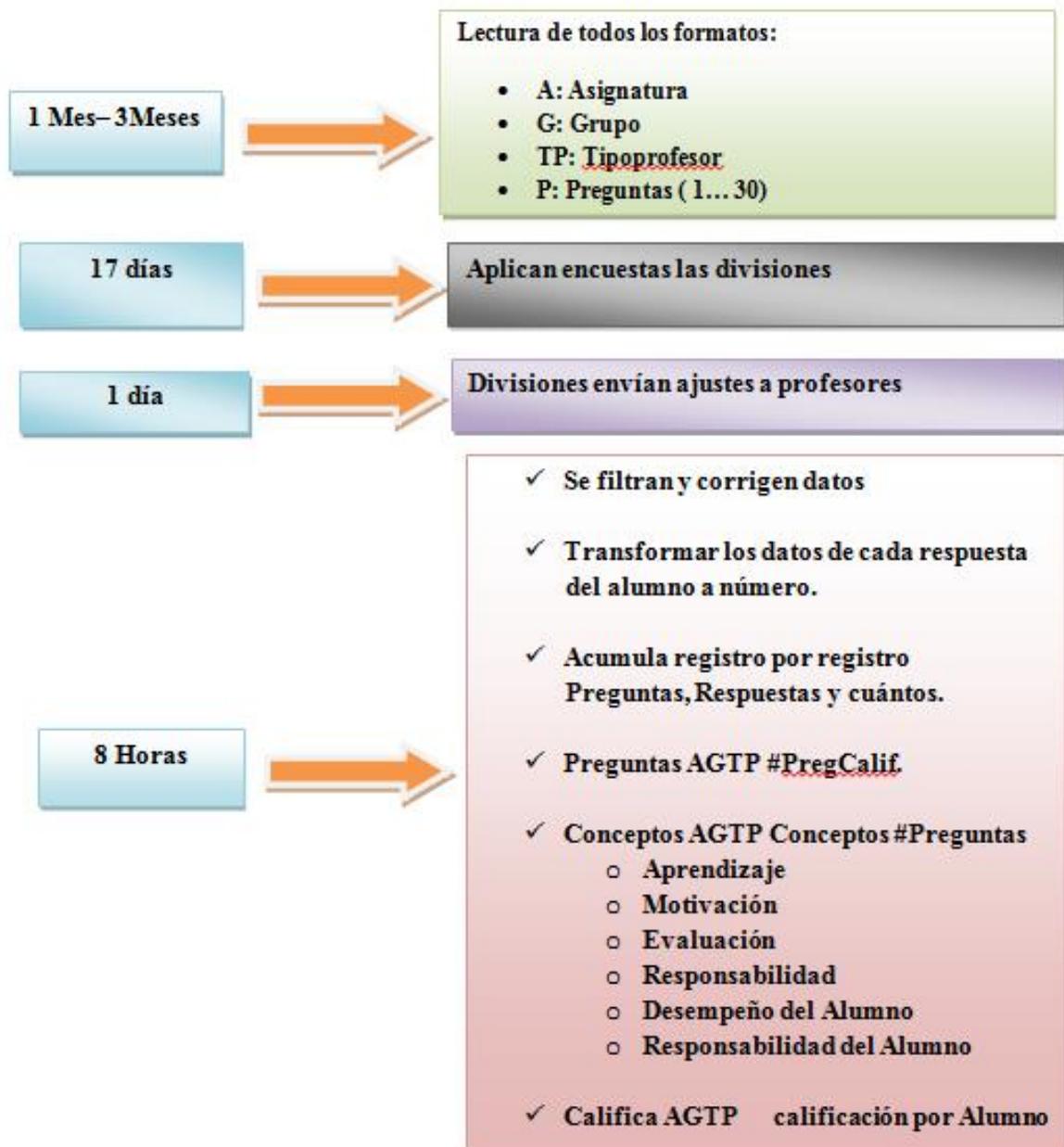


Figura 20: Procedimiento de Encuestas en la Facultad de Ingeniería

Al terminar la persona que entrega las encuestas en aula las guarda en un sobre que sella e indica al Profesor que firme en la cinta adhesiva, por respeto a la privacidad del Académico.

El proceso que lleva aproximadamente ocho horas para procesar los óvalos de las encuestas y digitalizarlos se realiza por un escáner y una computadora que se muestra a continuación.

La computadora Personal cuenta con:

- Sistema operativo XP
- Es Autónoma (standalone)
- RAM con 512MB
- Disco duro de 200GB
- Procesador Pentium IV Optiplex 320

El scanner scantron opscan6 tiene las siguientes características

- Tecnología de lectura óptica de marca (OMR)
- Autoalimentación de 300 hojas
- Hasta 5.000 hojas por hora
- Cabeza de lectura simple o doble, tinta o lápiz
- Velocidad de comunicación más rápida, de 1.200 a 115.200 baudios
- Incluye una bandeja de salida auxiliar para ordenar documentos que fallan en ediciones definidas por el usuario

Terminando el proceso, se les entrega a cada Departamento de la Facultad de Ingeniería, encargado de la Asignatura, donde se encuentran coordinadores de las Asignaturas, los cuales las revisan.

A mediados del siguiente semestre los Departamentos las hacen llegar a los Académicos para que realicen su realimentación. Y así concienzudamente una mejora continua.

Las calificaciones del Profesor y Alumno, se muestran en el siguiente ejemplo:

Div: 3 D E RESUMEN DE LA ENCUESTA DE EVALUACION DEL PROCESO ENSEÑANZA - APRENDIZAJE			
Depto: 334 DEPARTAMENTO DE INGENIERIA EN COMPUTACION			
Asig: <b>608 BASES DE DATOS AVANZADAS</b>			
Grupo: 2	Tipo: TEORIA	Prof: 1	Inscritos: 18 Encuestados: 17 Semestre: 20152 94 %
Profesor: <b>LIZARRAGA RAMIREZ GABRIELA BETZABE ING</b>			
Calificaciones del Profesor: 87			Puntaje
	I. APRENDIZAJE (5,7,8,9,10)		33 de 38
	II. MOTIVACION (1,2,3,4,6)		27 32
	III.EVALUACION (12,13,15)		15 18
	IV. RESPONSABILIDAD (11,14,16)		12 12
Calificaciones del Alumno: 81	V. DESEMPEÑO DEL ALUMNO (24,25,26,27,28)		55 72
	VI. RESPONSABILIDAD DEL ALUMNO (21,22)		26 28
NUM. PREGUNTA		CALIF. MAX. MIN. PROM.	
1 INTERES PARA QUE LOS ALUMNOS APRENDAN		88 97 88	91.33
2 CONFIANZA QUE INSPIRA A LOS ALUMNOS PARA INTERVENIR EN C		90 100 90	95.67
3 LAS CLASES SE DESARROLLAN DE MANERA INTERESANTE		76 100 76	87.67
4 EXPONE CON CLARIDAD LA CLASE		76 100 76	92.00
5 CONOCIMIENTOS SOBRE LA ASIGNATURA		90 100 90	95.67
6 PROPICIA QUE LOS ALUMNOS AMPLIEN POR SU CUENTA SUS COM		88 100 83	90.33
7 PROPICIA QUE LOS ALUMNOS RAZONEN SOBRE LOS TEMAS		82 100 82	91.67
8 PROMUEVE UN AMBIENTE DE RESPETO		92 93 89	91.33
9 LAS TAREAS, TRABAJOS Y/O EJERCICIOS CONTRIBUYEN AL APRE		84 100 84	93.67
10 FOMENTA LA HABILIDAD DE PLANTEAR Y RESOLVER PROBLEMAS		80 100 80	90.00
11 PUNTUALIDAD AL INICIAR LA CLASE		100 100 100	100.00
12 REGRESA LOS EXAMENES, TAREAS, TRABAJOS Y PROYECTOS CC		80 100 80	90.00
13 ADECUADO GRADO DE DIFICULTAD EN EXAMENES Y/O EVALUCIO		90 100 90	95.67
14 PUNTUALIDAD AL TERMINAR LA CLASE		100 100 89	93.00
15 ENTREGA OPORTUNAMENTE LAS CALIFICACIONES		88 97 88	91.33
16 ASISTENCIA A CLASE		100 100 70	90.00
17 CLASE SIN PERDER DE VISTA LOS PUNTOS A DONDE SE QUIERE L		86 100 86	94.33
18 SE PRESENTAN EJEMPLOS QUE FACILITAN LA COMPRESION		80 100 80	92.33
19 VOLVERIA A TOMAR CLASE CON EL PROFESOR		73 100 73	90.00
20 SE DIERON A CONOCER LOS OBJETIVOS		100 100 100	100.00
21 ASISTENCIA		90 90 78	85.00
22 PUNTUALIDAD		94 94 87	90.00
23 TIEMPO QUE DEDICA POR SU CUENTA A ESTUDIAR LA ASIGNATUR		43 44 40	42.33
24 PARTICIPACION EN CLASE		73 100 63	78.67
25 MOTIVACION PARA ESTUDIAR LA ASIGNATURA		76 100 76	86.33
26 APRENDIZAJE DE LOS TEMAS		67 73 67	69.00
27 REALIZO TAREAS Y TRABAJOS ASIGNADOS		92 92 87	89.33
28 FAVORABLE ACTITUD DEL GRUPO PARA EL DESEMPEÑO ESCOLAI		80 80 73	77.00
29 MI CONDICION ACADEMICA EN ESTA ASIGNATURA ES		100 100 100	100.00
30 EN EL DESARROLLO CURSO, SE ESTA CUMPLIENDO EL PROGR. D		100 100 100	100.00

Figura 21: Resumen de la Evaluación

RESUMEN DE LA ENCUESTA DE EVALUACIÓN DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE						
División: 3 Departamento: 334 Ingeniería en Computación Asignatura: 608 Bases de datos Avanzadas Grupo: 2 Tipo: Teoría						
Semestre: 2015-2 Profesor: 1 Lizarraga Ramírez Gabriela Betzabé Ing. Inscritos: 18 Encuestados: 17 94%						
Número	Pregunta	Calificación	Máxima	Mínima	Promedio	Tema
1	Interés para que los alumnos aprendan	88	97	88	91,00	II
2	Confianza que inspira a los alumnos para intervenir en clase	90	100	90	93,33	II
3	Las clases se desarrollan de manera interesante	76	100	76	84,00	II
4	Expone con claridad la clase	76	100	76	84,00	II
5	Conocimientos sobre la asignatura	90	100	90	93,33	I
6	Propicia que los alumnos amplíen por su cuenta sus conocimientos	88	100	83	90,33	II
7	Propicia que los alumnos razones acerca de los temas que expone	82	100	82	88,00	I
8	Promueve un ambiente de respeto	92	93	89	91,33	I
9	Las tareas, trabajos y/o ejercicios contribuyen al aprendizaje	84	100	84	89,33	I
10	Fomenta la habilidad para plantear y resolver problemas	80	100	80	86,67	I
11	Puntualidad al iniciar la clase	100	100	100	100,00	IV
12	Regresa los exámenes, tareas, trabajos y proyectos corregidos	80	100	80	86,67	III
13	Adecuado grado de dificultad en exámenes y/o evaluaciones	90	100	90	93,33	III
14	Puntualidad al terminar la clase	100	100	89	96,33	IV
15	Entrega oportunamente las calificaciones	88	97	88	91,00	III
16	Asistencia a clase	100	100	70	90,00	IV
17	Clase sin perder de vista los puntos a donde se quiere llegar	86	100	86	90,67	
18	Se presentan ejemplos que facilitan la comprensión	80	100	80	86,67	
19	Volvería a tomar clase con el profesor	73	100	73	82,00	
20	Se dieron a conocer los objetivos	100	100	100	100,00	
21	Asistencia	90	90	78	86,00	VI
22	Puntualidad	94	94	87	91,67	VI
23	Tiempo que dedica por su cuenta a estudiar la asignatura	43	44	40	42,33	
24	Participación en clase	73	100	63	78,67	V
25	Motivación para estudiar la asignatura	76	100	76	84,00	V
26	Aprendizaje de los temas	67	73	67	69,00	V
27	Realizo trabajos y tareas asignados	92	92	87	90,33	V
28	Favorable actitud del grupo para el desempeño escolar	80	80	73	77,67	V
29	Mi condición académica en esta asignatura es	100	100	100	100,00	
30	En el desarrollo del curso, se está cumpliendo con el programa de estudi	100	100	100	100,00	
<b>PROMEDIOS</b>		<b>85,27</b>	<b>95,33</b>	<b>82,17</b>	<b>87,59</b>	

Figura 22: Clasificación de Preguntas

RESUMEN DE LA ENCUESTA DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE						
División: 3 Departamento: 334 Ingeniería en Computación Asignatura: 608 Bases de datos Avanzadas Grupo: 2 Tipo: Teoría						
Semestre: 2015-2 Profesor: 1 Lizarraga Ramírez Gabriela Betzabé Ing. Inscritos: 18 Encuestados: 17 94%						
Calificaciones del profesor: 87						
Número	Tema	Preguntas	Puntaje			
I	Aprendizaje	5,7,8,9,10	33 de 38			
II	Motivación	1,2,3,4,6	27 de 32			
III	Evaluación	12, 13, 15	15 de 18			
IV	Responsabilidad	11, 14, 16	12 de 12			
V	Desempeño del alumno	24, 25, 26, 27, 28	55 de 72			
VI	Responsabilidad del alumno	21,22	26 de 28			
Calificaciones del alumno: 81						
Número	Tema	Preguntas	Puntaje			
V	Desempeño del alumno	24, 25, 26, 27, 28	55 de 72			
VI	Responsabilidad del alumno	21,22	26 de 28			

Figura 23: División de preguntas por alumno y por profesor

## **4.4 Análisis actual de datos, encuestas y promoción de Análisis de Datos.**

### 4.4.1 Análisis actual de datos

En la Página de la Facultad de Ingeniería hay cinco tipos de histogramas: los nombramientos y nombramientos por división, por participación en el Sistema Nacional de Investigación, por participación anual en proyectos Institucionales y por participación vigente en proyectos.

En el Plan y Programa de Estudios de la Licenciatura de Ingeniería en Computación hay estadísticas de Personal académico por categoría, por grado, de Alumnos por plan de estudios, por semestre que cursa, por área a la que quiere especializarse, por habilidad para el estudio.

En el informe del Director anual incluye resultados cuantitativos por matrícula, aprobación en primer semestre, titulados por año, modalidades de titulación, cobertura de becas, movilidad estudiantil, actividades recreativas deportivas, acciones de promoción, premiaciones y Jornadas de la salud, matrícula de posgrado, graduación de especializaciones, premios y reconocimientos, composición del Cuerpo docente, academias y acciones, actividades en Centro de Docencia, productividad académica, foros y congresos, premios y reconocimientos, académicos en el Sistema Nacional de Investigadores, proyectos institucionales, trabajadores, ambiente laboral, bibliotecas, cómputo académico, plataforma EDUCAFI, ingresos.

He dirigido algunas tesis de análisis de encuestas entre las que destacan los títulos siguientes:

En 2009, Estudio de Minería de Datos en la Facultad de Ingeniería, por los Universitarios Ernesto Pathros Ibarra García y Claudia Eyzalladet Roxana Márquez Tellez, preparando la información para clasificarla de acuerdo a rangos de valores, para conocer si termino o deserto el alumno, se usó el software SPSS con diagramas de Pareto, haciendo árboles de decisión con Rapid Miner de acuerdo al número de materias reprobadas para indicar desertores y los no desertores con que promedios, visualizando matriz de confusión para los falsos positivos y Minería Predictiva con clasificación para conocer que alumnos tienden a desertar de acuerdo a su desempeño académico, finalmente se mostraron los resultados con árboles de decisión para asignaturas que son cuello de botella.

En 2011, Minería de datos en encuesta de profesores al fin de semestre de la Facultad de Ingeniería por la Universitaria Ayesha Sagrario Román García, empleando Minería de Datos Descriptiva con correlación para investigar cuales son las variables más significativas y que tengan un valor próximo a 1, árboles de decisión para mostrar que preguntas de la encuesta influye más la calificación del profesor con colores se aprecia visualmente en donde se encuentra la mayoría de la población y agrupamientos para obtener en promedio los grupos de alumnos de acuerdo al resultado de encuestas, se usó el software Rapid Miner.

#### 4.4.2 Encuestas

Los resultados se tornan a los diferentes departamentos de la Facultad que los entrega a los académicos, para que revisen su evaluación y personalmente las empleará para su retroalimentación y mejora continua, pero no se analiza la información de manera histórica ni con indicadores que se podrían proporcionar en resumen, así como no se extrae conocimiento útil con minería de datos, en general Business Analytics.

#### 4.4.3 Promoción de análisis de datos

Con la finalidad de Promover el análisis de datos para mejores tomas de decisión

##### Participación en Foros y Congreso

En 5°. Foro nacional de Ciencias Básicas “El perfil del estudiante de Ciencias Básicas” con el cartel “Enlace de dos asignaturas de División de Ciencias Básicas con una asignatura optativa para uso multidisciplinar”, enlace las asignaturas inferencia estadística y Probabilidad y Estadística con Minería de Datos.

En VIII Foro Académico del Colegio del Personal Académico de la Facultad de Ingeniería con la Ponencia “Por el cambio con Apoyo de TICS, en el Proceso Enseñanza-Aprendizaje y mejor Administración y Extracción del Conocimiento”.

En Quinto Congreso de Alumnos de Posgrado con el proyecto académico: Administración del conocimiento en Business Intelligence.

Impartí cinco cursos intersemestrales en el Programa de Actualización y Superación Docente (PASD) de DGAPA FI-UNAM. Con la finalidad de uso de TIC para mejorar el Apoyo a toma de decisiones de forma multidisciplinar.

#### **4.5 Infraestructura tecnológica de cómputo para procesar las encuestas**

Se considera como componentes de la infraestructura tecnológica al equipo de cómputo (hardware), unidades de respaldo, el dispositivo Óptico de Reconocimiento de Caracteres que es el encargado de extraer de las encuestas los óvalos marcados por los universitarios y profesores de asignatura, el software especializado, la red de cómputo inalámbrica necesarios para la implementación y mantenimiento de los resultados de la encuesta.

#### **4.6 Identificación de la necesidad de Administrar el Conocimiento de Business Intelligence en las encuestas del Módulo de Bases de Datos del Departamento de Computación en la Facultad de Ingeniería**

La Coordinación del Módulo de Bases de Datos en la Facultad de Ingeniería entre sus principales actividades es buscar la excelencia, actualización y la vanguardia adaptándose al avance tecnológico.

En el Módulo de la Carrera de Ingeniería en Computación se imparten las materias Bases de Datos Espaciales, Bases de Datos Avanzadas,

Bases de Datos Distribuidas, Minería de Datos, Depósitos de Datos y Temas Selectos de Bases de Datos.

No existe un Sistema de Administración del Conocimiento para las encuestas de los Profesores, que haga uso de indicadores proporcionados en los Cubos de Datos con información histórica, que se puede visualizar con software actualizado constantemente.

Si se desarrolla un Sistema que capte las propuestas, tomando en consideración que sea una lluvia de ideas, partiendo de unas memorias técnicas de creación de cubo de datos, y documentar los procesos de Extracción, Transformación y Carga de Datos históricos y que dicha documentación sea compartida en la nube pública de dropbox, con la finalidad de que pueda ir cambiando o incrementando, dando la pauta para que los Profesores que imparten esas materias, se involucren en un período corto en el tema de Business Intelligence y Business Analytics, logrando su trascendencia a otros Módulos de la Carrera de Ingeniería en Computación.

El tema aplicando Minería de Datos y Depósitos de Datos es muy amplio y cambiante, tanto en software como en su uso o manera de representarse. Dicho lo anterior se identifica que su Administración del Conocimiento usando las cuatro fases del Modelo de Nonaka Takeuchi, Socialización, Externalización, Internalización y Combinación, confiando en que sea útil a largo plazo.

#### **4.7 Ventajas y Desventajas al realizar la Administración del Conocimiento en las Encuestas**

Para hacer la diferenciación de obtener mayor provecho con las Tecnologías de Información y Comunicación, solucionando problemas en menor tiempo, obteniendo ventaja competitiva con:

- ✓ Base de datos de Conocimiento de propuestas y seguimiento de solución de propuestas
- ✓ Medidas comparativas de las preguntas de la encuesta, pues lo que no se mide no se controla
- ✓ Evaluación de la Administración del conocimiento
- ✓ Empowerment para el crecimiento individual y por ende el del grupo de académicos del módulo de Bases de Datos. Para que no sólo sean creativos, sino innovadores
- ✓ Conocimiento de tácito a explícito: Convocar a juntas con lluvia de ideas a los profesores para compartir conocimiento y documentarlo estandarizado de sus evaluaciones.
- ✓ Conocimiento de explícito a tácito: El conocimiento explícito compartido con todos los profesores del módulo de Bases de Datos, hace que lo interioricen - es decir, que lo utilicen para ampliar, extender y re enmarcar su propio conocimiento tácito. Para finalmente regresar de tácito a explícito por mejora continua.

- ✓ Mejor trabajo colaborativo
- ✓ Implantación de medidas de desempeño
- ✓ Transferencia de conocimiento.
- ✓ Fomentar la lealtad y el compromiso, logrando que los académicos se sientan parte de una comunidad

#### Desventajas

- ✓ Una Administración del Conocimiento implementada en una cultura inadecuada genera información redundante y expectativas negativas o no factibles del futuro de la academia.
- ✓ No se aprovechan los recursos de conocimiento con procesos ineficientes para capturarlo y distribuirlo.
- ✓ Sentimiento de sustitución

## **5 Metodología de Sistematización de la Administración del Conocimiento para el Módulo de Bases de Datos del Departamento de Computación en la Facultad de Ingeniería**

### **5.1 Implementar la metodología de la administración del conocimiento para Depósitos y Minería de Datos**

Aplicando TRIZ (Teoría para la Resolución de Problemas Inventivos) en mi proyecto con los postulados

- ✓ Primer Postulado: “La mayoría de los sistemas hechos por el hombre evolucionan siguiendo pautas predeterminadas, en vez de modo aleatorio. Estas pautas se pueden conocer a través del estudio de la evolución de varios sistemas y el conocimiento adquirido y se las puede utilizar para acelerar la evolución de otros sistemas”. Alguien en algún lugar ya ha resuelto este problema (o uno muy similar a él.) La creatividad es ahora encontrar esa solución y adaptarla a este problema en particular.

Conociendo cómo funcionan las áreas de Soporte Técnico, basándose en brindar apoyo a problemas sin pasar por alto que ya existe documentación del problema para que se aplique la misma solución o lo más parecida posible, esto hará que se incremente el conocimiento, para optimizar tiempos de respuesta, Este sistema recibe una propuesta, la cual se desarrolla, se prueba y se libera, cambiando el estado de la propuesta a liberado o solucionado.

- ✓ El segundo Postulado es una versión del principio de mundo cerrado y dice: “La mayoría de los sistemas técnicos que existen tienen recursos redundantes, es decir, tienen más recursos de los necesarios para realizar las funciones para las que fueron concebidos. Como consecuencia, casi todos los sistemas pueden realizar su función de forma más efectiva o realizar funciones adicionales, sin necesidad de ser modificados”.

Al paso del tiempo, se busca en el Sistema para Administrar el Conocimiento solucionar de manera efectiva las propuestas, reutilizándose alguna propuesta inicial y si no es el caso se crea una propuesta.

- ✓ Finalmente el tercer postulado dice: “Se pueden encontrar formas comunes de resolver problemas o de mejorar un sistema, basadas en las etapas de evolución predeterminadas, mediante el análisis histórico de las invenciones. Esto permite que el conocimiento para la innovación pueda ser recogidos y transferidos”.

Se aplica en las propuestas solucionadas que cumplirán con el ciclo de mejora continua resolviéndose y probándose.

TRIZ reconoce dos categorías de contradicciones que se deben eliminar:

Contradicciones técnicas (trades-offs): El estado deseado no se puede alcanzar porque otra cosa en el sistema lo impide.

Contradicciones físicas, también llamadas “inherentes”, situaciones en las que un objeto o sistema tiene requisitos contradictorios opuestos.

## 5.2 Planteamiento de módulo analítico de encuestas de fin de semestre a Profesores de Facultad de Ingeniería

Las personas dedicadas a la toma de decisiones dentro de una organización de diversos niveles jerárquicos, requieren acceder a todos los datos propios y globales dependiendo su jerarquía, independientemente de dónde estén ubicados. Para poder realizar un análisis exhaustivo de la organización, de sus requisitos y de las tendencias subyacentes, se debe poder acceder no sólo a los valores actualmente almacenados en la base de datos, sino también a los valores históricos. Para facilitar este análisis se creó el concepto de Depósito de Datos.

### Depósito de Datos (Data Warehouse)

Un Depósito de Datos (Data Warehouse) es una base de datos diseñada específicamente para consulta y posterior análisis de los datos contenidos en ella. Los datos contenidos en este tipo de bases de datos deben ser generados por sistemas transaccionales u OLTP (OnLine Transaction Processing). En el proyecto se creó un depósito de datos con los promedios de preguntas de encuestas para almacenar los datos por asignatura y por departamento, a través de los semestres históricos, los cuales se procesan con el scanner de óvalos y se acumulan en un archivo de Excel.

De acuerdo con Will H. Inmon (padre del Data Warehousing), un Depósito de Datos debe ser:

**Orientado a temas:** Los datos contenidos en el Depósito de Datos deben ser relativos al mismo evento o proceso del mundo real que se desea analizar.

**Variante en el tiempo:** El Depósito de Datos debe registrar los cambios que han sufrido los datos y mantener su histórico poder identificar tendencias y cambios en el transcurso del tiempo.

**Integrado:** Los datos contenidos en el Depósito de Datos deben pertenecer a todas las aplicaciones operacionales de la organización y deben ser consistentes.

**No Volátil:** Una vez confirmados los datos ingresados al Depósito de Datos, no se deberá permitir modificaciones (borrados o actualizaciones) a éstos y deberán ser estáticos y retenidos para futuro análisis, excepto si los datos son erróneos y desaparecen desde OLTP.

Los Depósitos de Datos deben ser diseñados para soportar consultas ad hoc y favorecer el análisis y la divulgación eficiente de datos; además de que son una herramienta fundamental en sistemas DSS (Decision Support Systems) y de Inteligencia de Negocios (Business Intelligence).

Los Depósitos de Datos dependen de las transacciones o registros del día a día, inclusive pueden integrarse de fuentes de datos externas para complementar los datos, por ejemplo datos públicos obtenidos en internet acorde al entorno que de la Organización. Estos registros en general son almacenados en el Depósito de Datos por medio de un proceso de Extracción, Transformación y Carga (Extract, transform and load ETL), que se realiza de forma inicial, periódica (incremental) e histórica por aquellos datos que fueron almacenados como archivo muerto y que al tomarlos en consideración aportan al Sistema de Apoyo a Decisiones, Este proceso también tiene su memoria técnica o documentación que a través de diferentes versiones de software o formas de realizarlo podrá ser administrado dicho conocimiento.

Cubo de datos:

Son una forma de visualizar las estructuras multidimensionales que las herramientas OLAP utilizan para almacenar los datos y las relaciones existentes entre los mismos. Cada uno de los lados de un cubo de datos representa una dimensión. Los cubos pueden expandirse para soportar otra dimensión y soporta la aritmética de matrices. Se reportará por semestres los promedios de las preguntas de encuestas por profesor.

Minería de datos:

La minería de datos es el proceso de extraer información válida, previamente desconocida, comprensible y útil de bases de datos de gran tamaño y utilizar dicha información para tomar decisiones de la organización cruciales.

La minería de datos se preocupa del análisis de los datos y de la utilización de técnicas de software para localizar patrones y relaciones ocultas e inesperadas dentro de una serie de conjuntos de datos.

Las técnicas de minería de datos se pueden dividir en dos grandes tipos:

- Técnicas de minería PREDICTIVAS

Pretenden estimar valores futuros o desconocidos de variables de interés (variables objetivo o dependientes) usando otras variables o campos de la base de datos (variables independientes o predictivas). En este proyecto se pretende incorporar Clasificación para predecir si el profesor será nivel Alto, Medio o Bajo, dependiendo la historia de su desempeño.

- Técnicas de minería DESCRIPTIVAS.

Identifican patrones que explican o resumen los datos. Sirven para explorar las propiedades de los datos.

En este proyecto se pretende incorporar clasificación y árboles de decisión.

### **5.3 Planteamiento en cloud con Dropbox para Administrar los documentos para las memorias técnicas para realizar Business Intelligence.**

**¿Cómo generalmente conocemos a Dropbox? ¿Cuáles necesidades nos incitan a buscar este tipo de solución?**

Nos enteramos de Dropbox por nuestros colaboradores, en reuniones, cuando tenemos varios documentos que intercambiar y hacer validar a distancia, nos dicen que es una herramienta genial los que lo utilizan.

Además, al hacer uso de equipos diversos como una computadora de escritorio, una laptop, un iPad y un iPhone. Para trabajar con otras personas, una solución como Dropbox es muy práctica porque no se tiene un servidor dedicado, del cual la gestión de red es a menudo complicada de implementar.

**¿Cuáles son las ventajas de usar Dropbox? ¿Qué beneficios le aporta esta solución en comparación a otras soluciones de almacenamiento compartido como un dispositivo USB, un FTP (siglas en inglés de File Transfer Protocol, Protocolo de Transferencia de Archivos) o el envío de emails?**

Es particularmente práctico y útil cuando se comparte datos y enlaces con colaboradores distantes. Esta solución hace las veces de plataforma colaborativa para el compartimiento del archivo.

Se pueden encontrar los documentos dondequiera que sea, ya sea que esté conectado a la Web o no (en el iPad podemos acceder a los documentos en la carpeta Dropbox en modo no conectado poniéndolos en la carpeta favoritos).

Las ventajas son de 3 tipos:

- Poder compartir a distancia. La solución representa un ahorro de espacio de memoria inestimable.
- Encontrar un documento en cualquier lugar. En términos de almacenamiento, es impecable porque se puede acceder a un documento dondequiera que estemos. Contrariamente a los emails, no necesitamos buscarlo entre varios intercambios de emails.
- Almacenar datos en la nube de Dropbox son seguros.

**¿A nivel práctico, es el control fácil? ¿Acaso está al alcance de todos?**

Dropbox tiene una simplicidad de utilización desconcertante. Con relación a los emails que son limitados en tamaño, nos servimos de Dropbox para el envío de archivos pesados. La persona con quien se comparte Dropbox recibe una alerta cuando un archivo es almacenado o modificado, no hay necesidad de enviar un email, es un ahorro de tiempo y esto evita los problemas de limitaciones en el tamaño de los archivos enviados por email, emails perdidos y borrados, etc.

Su flexibilidad hace que se le adopte muy rápidamente. Recibimos una invitación, la aceptamos y el documento es compartido. Probarlo es verdaderamente adoptarlo. La solución gratuita de 2 GB hasta 3 GB de almacenamiento.

**¿Según su opinión, qué es lo que le falta a Dropbox? ¿Qué es lo que podría ser mejorado o qué le gustaría ver desarrollado?**

El problema de Dropbox, es el revés de su sencillez. Cuando no se es acostumbrado, hay que tener cuidado con ciertas cosas. Por ejemplo, cuando se quita un archivo compartido, desaparece del Dropbox de la persona quien comparte. O cuando se comparte un archivo pesado con alguien, éste le ocupa espacio en su Dropbox.

Cuando se comparte un archivo, cualquiera puede intervenir, modificarlo o borrarlo. Por lo que se recomienda guardar el archivo original en otro lugar que en Dropbox.

El problema es que no hay mensajes de alertas del tipo "desea realmente modificar o suprimir el archivo" para validar cada una de las acciones. Si se acostumbra rápidamente a trabajar desde Dropbox, puede modificar cosas, pero no puede recuperar el documento original (si no tiene almacenado el original en otro lugar).

### **¿Para qué tipo de organización recomendaría Dropbox?**

Para todas las organizaciones independientes que trabajan con freelances y colaboradores a distancia.

#### **Dropbox**

- Servicio de almacenamiento y de compartimiento de archivos online.
- La versión gratuita permite almacenar hasta 2 GB de datos, extensibles a 10 GB gracias al patrocinio.

#### **Soluciones alternativas**

SparkleShare disponible para Linux, Mac y Windows.

- Windows Live Mesh disponible para Windows Vista, Windows 7 y Mac OS.
- SpiderOak disponible para Windows, Linux, Mac, iOS y Android.
- Wuala disponible para Windows, Linux, Mac, iOS y Android.
- Zumodrive disponible para Windows, Linux, Mac, iOS, Android y HP WebOS.

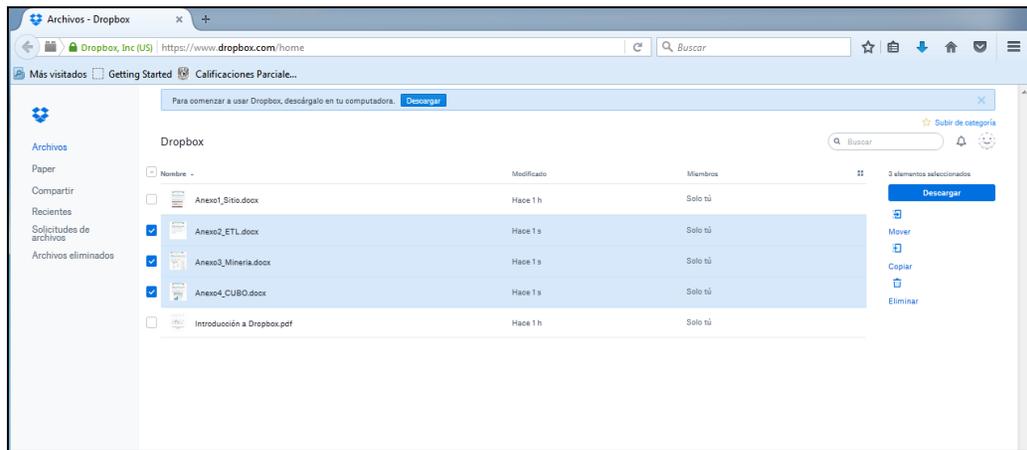
- Teamdrive disponible para Windows, Linux y Mac.
- Ubuntu One disponible para linux, iOS y Android.
- Box.net disponible para Windows, iOS, Android, HP WebOS y Java mobile.
- e-nautia en versión disco virtual y cliente web.
- Google drive disponible para Windows, Mac y Linux
- Mega disponible en Windows, Android, iOS y Linux
- One drive disponible para Windows, Android, iOS

Formalizando los procesos probados que se llevan a cabo para el Sistema de Apoyo a Decisiones, se comparte en dropbox las memorias técnicas, los cuales son documentos finales, donde se recogen todos los pasos que se han seguido para construir cada fase del proyecto, desde el planteamiento del problema inicial, hasta las evidencias de funcionamiento.

En estas guías se pretende compartir el conocimiento e integrarlo con la interiorización siguiendo el modelo de Nonaka-Takeuchi para crecer actualizando dicho conocimiento. Además de que se pueda innovar tanto en las peticiones propuestas como en el método aplicado, implicando la renovación de herramientas para llevarlo a cabo en la Espiral del conocimiento. Obteniendo grandes ventajas en ahorro de tiempo, en compartir conocimiento para mejores tomas de decisión, la tendencia es incluso emplear análisis con redes sociales más las encuestas académicas.

Los documentos iniciales en esta tesis son tres, la incorporación de datos de las encuestas en Excel a la base de datos, la elaboración del cubo con la herramienta de Pentaho PDI (Pentaho Data Integration Integración de Datos con Pentaho de la Extracción, Transformación y Carga) y el documento para hacer el sitio en web gratuito del Sistema para dar seguimiento a las propuestas de académicos para la administración.

A continuación se muestran las guías que se comparten y dan la pauta para realizar la Administración del Conocimiento en dropbox.



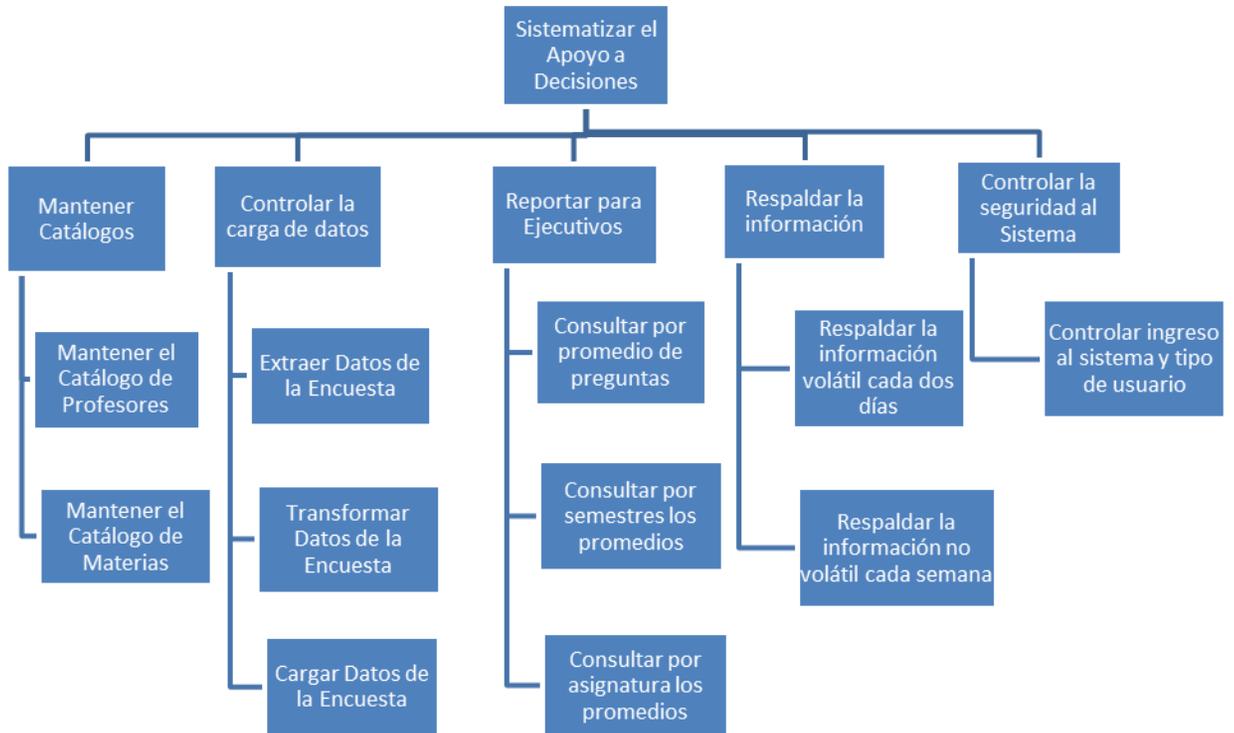
**Figura 24: Sitio de Dropbox donde se incorporan las Guías**

## **5.4 Modelado del Sistema de Administración de Conocimiento (Sitio Web de Conocimientos)**

### **5.4.1 Diagrama Jerárquico Funcional**

El siguiente diagrama tiene dos objetivos, el primero es establecer las funciones de un sistema y el segundo es distribuir en un menú las opciones de aparición en un sistema. Es un enfoque top-down de lo general a lo particular, se usa en la Metodología CASE (Computer Aided Software Engineering, Ingeniería de Software Asistida por

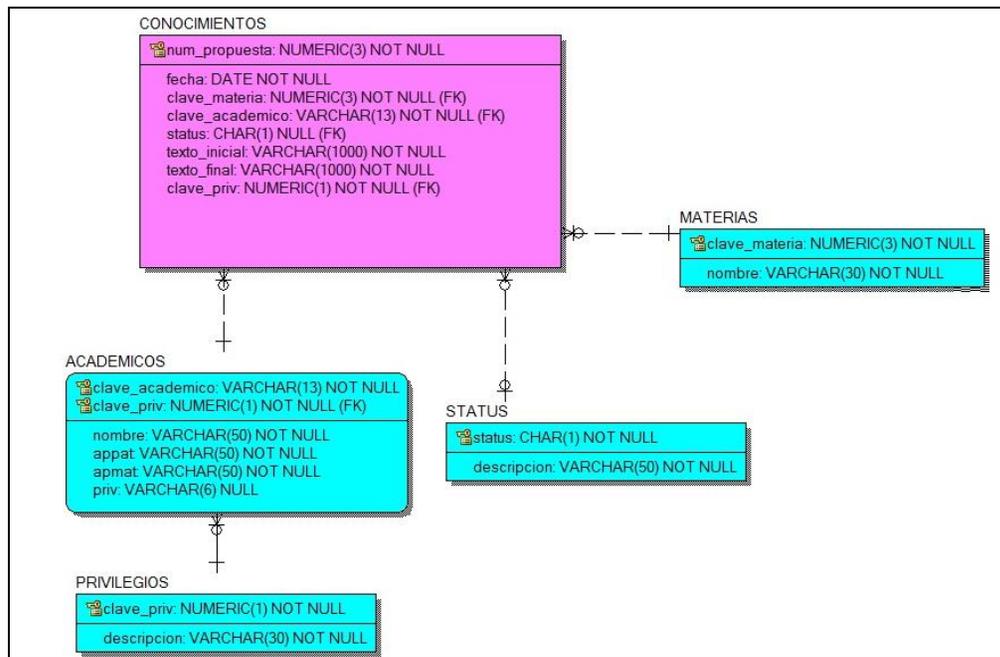
Computadora), cuya finalidad en conjunto con el Diagrama Relacional de datos, crear un diagrama de flujo de datos, para enlazar las funciones (el front end) con los depósitos de datos (back end), para crear un formulario de altas, bajas, cambios y consultas por ejemplo:



**Figura 25: Diagrama Jerárquico del Sistema de Administración del Conocimiento**

#### 5.4.2 Diagrama Entidad Relación para la Base de Datos

El siguiente Diagrama permite obtener un modelo de datos, pasando del mundo real al mundo abstracto, considerando entidades (sustantivos de interés de un dominio) y relacionando con ciertas reglas técnicas. Estas entidades después son mapeadas a tablas de una Base de Datos, cualquier modificación es más fácil realizarla con la herramienta de software utilizada, en este caso es Erwin.



**Figura 26: Diagrama Relacional para la Base de Datos**

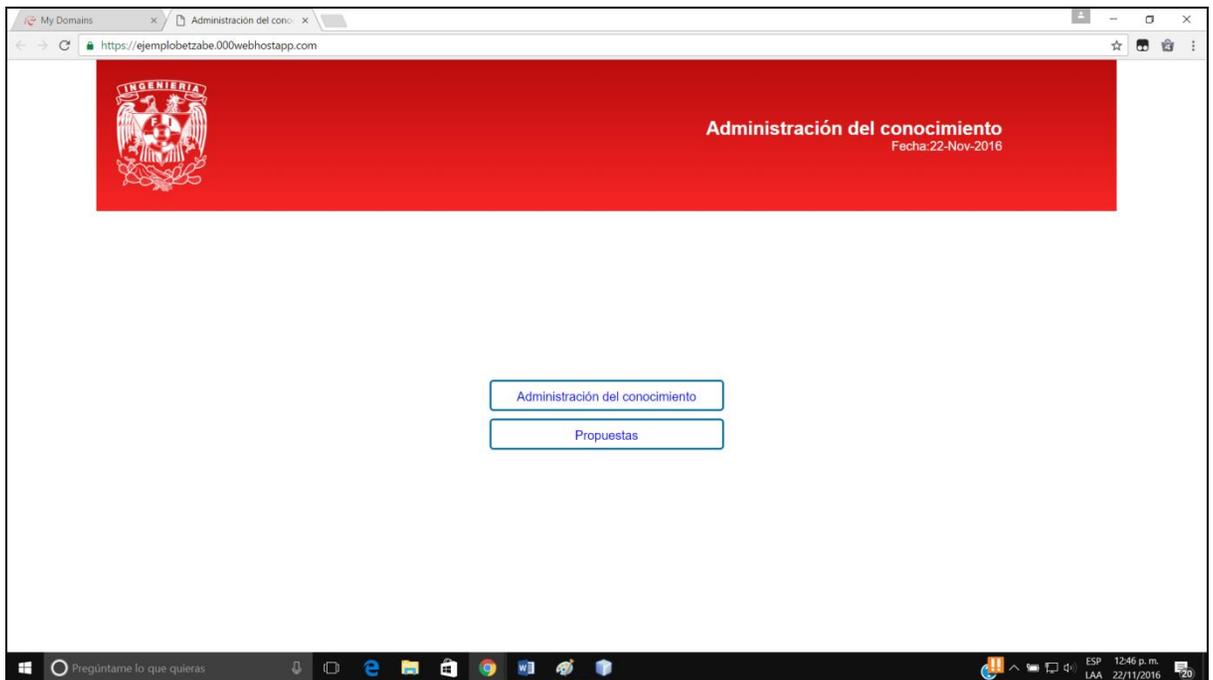
## 5.5 Diseño e Implementación del Sitio Web de Conocimientos en Departamento de Computación

### 5.5.1 Plantillas del Sitio Web de Conocimientos en Departamento de Computación

A continuación muestro los formularios del Sitio de Administración de Conocimiento.

Al ingresar aparecerán las siguientes opciones:

La primera de Administración del Conocimiento es para poder acceder al Sistema, así como dar de alta a los usuarios que se hacen cargo del Conocimiento.



**Figura 27: Vista del Sitio Web para acceder al Sistema de Administración del conocimiento**



**Figura 28: Vista del Sitio Web para incorporar a los académicos participantes al Sistema**

En caso de que el usuario ya exista, se puede consultar y modificar algún dato.

Y en la siguiente imagen, se muestran las propuestas que permiten incorporar ideas con la finalidad de inclusión y seguimiento de las mismas con el status asignado de alta, procesando o terminado.

Fecha:30-Dec-2015  
[Salir](#)

Clave propuesta  
4

Académico NEVR560219 RODOLFO  
NERI VELA

Propuesta BI:  
 Minería de datos  Depósitos de datos  
SUGIERO OTRO CUBO PARA TITULADOS

Status En trámite

Solución de la propuesta

Alta Baja Cambio Consulta Confirmar Cancelar

**Figura 29: Formulario de Propuesta**

En Apéndice 1 se encuentra la Guía para Creación del Sitio Gratuito.

## 5.6 Administración del conocimiento con OneNote

### 5.6.1 Documentación para procesar Extracción, transformación y Carga Inicial e Incremental de encuestas en excel hacia la Base de Datos con Data Integration de Pentaho.

En la realización de esta tesis utilice Pentaho PDI porque entre otras herramientas, se ha convertido en casi un estándar, además de innovar constantemente, cuenta con número de procesos de transformación, número de tipos de archivo fuente, número de tipos de archivo de salida. Permite conexión entre software de número de proveedores de Administración de bases de datos, realiza la programación de procesos automáticos y enviar alarmas o mensajes a mail dependiendo la ejecución del proceso.

Las transformaciones sirven para homologar la información porque integra de distintas fuentes de datos ó porque no se restringen los datos y se ingresan con libre albedrío. En esta aplicación el nombre del profesor original incluye antes o después las siglas Ing con o sin punto y diversas variantes.

Es importante mencionar que la fecha unida, se separa en la dimensión tiempo acorde a su grado de granularidad, por ejemplo día, mes y año.

En Apéndice 2 se encuentra la Guía ETL con PDI.

5.6.2 Documentación para realizar (Predicciones, Reglas de Asociación y Árboles de Decisión de indicadores de Encuestas) Análisis de las encuestas a fin de semestre de la Facultad de Ingeniería con Rapid Miner 4.6.

Aplicar Minería de datos sobre encuestas se han obtenido resultados analíticos como árboles de decisión, frecuencias, agrupamientos, reglas de asociación que colabora en apoyo a toma de decisiones en base a hechos.

En Apéndice 3 se encuentra la Guía para realizar dichas acciones de Minería de Datos.

5.6.3 Documentación para realizar cubos de datos con Pentaho para mejorar la toma de decisiones.

Resaltando sus bondades de Pentaho al poder elaborar Cubos o Hipercubos de datos, para proporcionar reportes con resultados agrupados o detallados por el nivel de granularidad. Cabe aclarar que la dimensión tiempo varía con respecto al dominio, hay organizaciones que requieren los reportes por semana, mes, bimestre, año.

La dimensión tiempo no debe omitirse para que conteste a la pregunta cuándo, para la dimensión lugar puede existir el nivel de granularidad bajo como código postal o área y permitir agruparse por ciudad, hasta llegar a país o continente, depende como se distribuya su información en caso de ser globalizada.

Se llama hipercubo cuando tiene más de tres dimensiones. Para este proyecto se tienen siete dimensiones: departamento, asignatura, tipo\_asignatura, semestre, división, profesor y pregunta.

Las medidas que se crearon son: número de inscritos, número de encuestados y puntaje.

Al variar la salida de resultados, lo que se conoce como consultas ad-hoc (a la medida), fáciles de realizar y con las medidas que se muestran diferentes dependiendo la elección del granulo de las dimensiones.

La información histórica con ayuda del proceso ETL incremental, satisface la variabilidad de la información.

En esta época actual donde el día a día se acompaña de las TIC ahorrando tiempo y esfuerzo a los usuarios, estas herramientas de Business Intelligence permiten indicadores y filtros para ver casos especiales.

En Apéndice 4 se encuentra la Guía para Creación Cubo de datos

## **5.7 Exportación del modelo hacia otros departamentos de la Facultad de Ingeniería.**

En esta tesis se puede visualizar la información para evaluaciones de asignaturas de Minería de Datos y Depósitos de Datos, pero la carga de datos se hace completa de todas las encuestas realizadas en la Facultad de Ingeniería, de todos sus profesores por departamentos, con ello sin dificultad se puede extrapolar (sinónimo) a futuro incrementando semestres de encuestas, para comparativos por Profesor, Departamento y División, Con el software Pentaho Workbench versión 3.2.1.13885.

Para que se obtenga el provecho pertinente haciendo énfasis en quién no mide no controla, hacia una mejora y actualización a nivel individual, departamental o total que sería la Facultad Completa.

El informarnos de una manera sencilla nos trae la ventaja sobre incluso otras Facultades o Universidades Nacionales o Internacionales que realizan informes con sólo usar la estadística y no herramientas TIC.

Esto cada vez con mayor difusión y utilidad de Extraer conocimiento a través de los datos. Es innovador, teniendo ventajas en tiempo y facilidad de uso.

## 6 Conclusiones

### 6.1 Destacar la importancia de la Administración del conocimiento a académicos para mejor toma de decisiones

La columna vertebral de una Institución como la UNAM y por supuesto sus licenciaturas, posgrados y diferentes estudios incluso las actividades recreativas y deportivas, es el Aprendizaje, para informarnos de la opinión que tienen los encuestados, en nuestro caso universitarios, es mediante el uso de encuestas para poder ayudar al encuestado a mejorar continuamente, a pesar de que jamás se parece un semestre a otro.

En base a mi experiencia las preguntas que considero que influyen más de los cinco bloques de las encuestas en el desempeño académico son las de Tipo Aprendizaje y Motivación. Pienso que de ellas dependen las demás que son Evaluación, Responsabilidad, Desempeño del alumno y Responsabilidad del alumno.

Los reportes que se generan usando Tecnologías actuales para Business Intelligence, pueden ser tan sorprendentes como un dashboard o tablero de indicadores, con fines de mejor toma de decisiones, proporcionando diversos grados de granularidad para que puestos directivos, puedan comparar por División de la Facultad de Ingeniería, por Departamento o por Asignatura. Dichos reportes a través del tiempo por semestres, ahorran tiempo en su elaboración.

Las nuevas peticiones propuestas, integran mayor participación de los académicos, para usarlo de manera multidisciplinar, en donde existen

medición de datos existe mayor control. Logrando obtener conocimiento a través de los datos.

Apoyándonos en TIC y software libre se propicia un método de desarrollo con facilidad de uso.

Al difundir la administración de propuestas nuevas de análisis de datos, espero que se incorpore en otros módulos de la Carrera de Ingeniería en Computación.

Dentro de las problemáticas que pude apreciar es el elemento humano, que por su naturaleza egoísta, por su auto capacitación, se opone al cambio de paradigmas, para compartir conocimiento se corre el riesgo de que se adjudique alguien la participación de otro integrante.

Si por algún motivo hay rotación de personal académico, al tener documentado el proceso, no se pierde el conocimiento, se puede continuar con la espiral de conocimiento de Nonaka-Takeuchi.

6.2 Destacar la importancia de la Administración del conocimiento a académicos para sugerencias de mejora continua al implementar cubos y minería de datos.

El retorno de inversión en cuanto a capacitación y tiempo de implementación técnica con variantes de software, traerá ventaja a largo plazo, incorporando las nuevas versiones, y al dar resultados de las peticiones no técnicas anteriores, con el ciclo completo de ingeniería del software.

Al realizar la encuesta de opinión de compartir conocimiento para aplicarlo afortunadamente fue positiva.

Las TIC surgen de una manera exponencial, al iniciar esta tesis, conocía la importancia de aplicarlo a las encuestas de la Facultad de Ingeniería, en estas dos aplicaciones, cabe destacar que en la Minería de datos continúan aplicándose ya no solo la Minería Predictiva y Descriptiva, sino también la Prescriptiva. Y ahora con la nube de datos gratuita, permite realizarlo de forma sencilla y segura.

Incorporando poco a poco a académicos en este desarrollo, se podrá lograr un proyecto a largo plazo. Con no solo fines de revisión de encuestas cada semestre, sino donde se incorporen datos históricos e incrementales.

Ahora que Big data tiene un papel importante en nuestra vida con las redes sociales, también se podrá incorporar dichas fuentes de información.

### 6.3 Encuesta de Opinión

La siguiente encuesta se realizó a una muestra aleatoria de académicos relacionados con el módulo de materias optativas de Bases de Datos de Ingeniería Aplicada para las propuestas técnicas.

Se realizó también a una muestra de académicos de Ciencias de la Ingeniería de Asignaturas Obligatorias.

Se aplicó la encuesta entre el 16 al 19 de mayo del 2017, esta encuesta se realizó con el fin de aportar información sobre si es conveniente o no realizar la administración del conocimiento en las encuestas. Debido a la confidencialidad de las respuestas de los encuestados se eligió aplicarlas de forma personal.

## Encuesta de Opinión de la Administración del Conocimiento



Administración del conocimiento



Encuesta de  
Opinión

### Control de Versiones

Fecha	Elaboró	Versión	Descripción	Aprobación(es)
9/may/2017	Gabriela Betzabé Lizárraga Ramírez	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Encuesta de Opinión</li> </ul>	

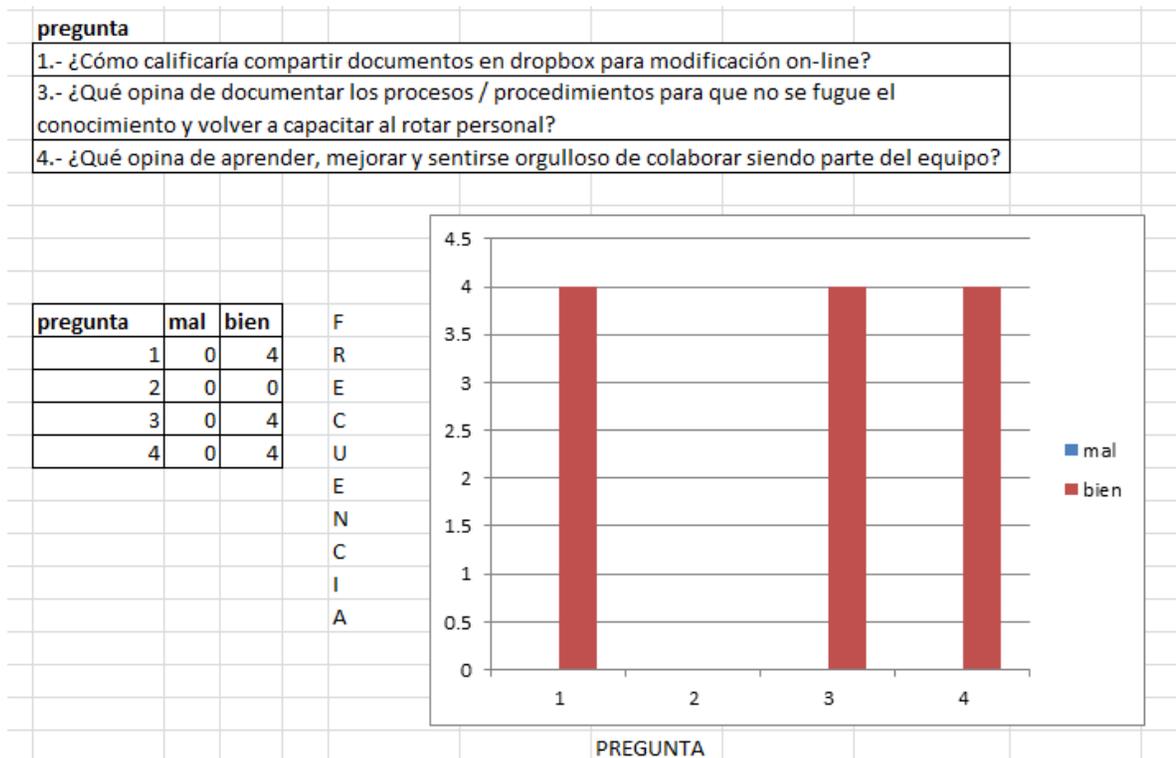
Objetivo: Sondear la utilidad de la Administración del Conocimiento en encuestas de la Facultad de Ingeniería UNAM.

MARQUE SU RESPUESTA CON X EN ( )			
1.- ¿Cómo calificaría compartir documentos en dropbox para modificación on-line?	MAL ( )	MEDIO ( )	BIEN ( )
2.- ¿Ya lo ha usado?	SI ( )	NO ( )	
3.- ¿Qué opina de documentar los procesos / procedimientos para que no se fugue el conocimiento y volver a capacitar al rotar personal?	MAL ( )		BIEN ( )
4.- ¿Qué opina de aprender, mejorar y sentirse orgulloso de colaborar y ser parte del equipo?			
5.- Se puede aplicar la espiral del conocimiento en área	SI ( )	NO ( )	
6.- La parte humana "El conocimiento se comparte"	SI	NO	

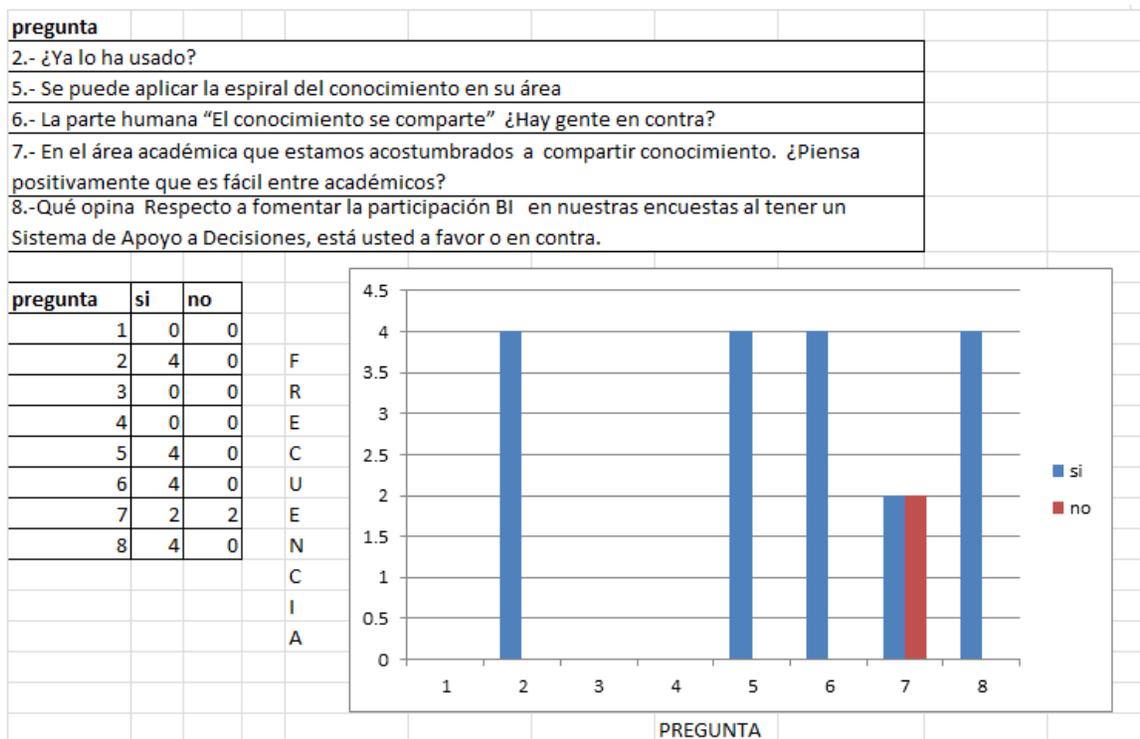
¿Hay gente en contra?	( )	( )	
7.- En el área académica que estamos acostumbrados a compartir conocimiento. ¿Piensa positivamente que es fácil entre académicos?	SI ( )	NO ( )	
8.-Qué opina Respecto a fomentar la participación BI en nuestras encuestas al tener un sistema de Apoyo a Decisiones, está usted a favor o en contra.	SI ( )	NO ( )	

Se puede apreciar en términos generales unas gráficas de las respuestas.

### **RESULTADOS DE ACADÉMICOS ENCUESTADOS EN FACULTAD DE INGENIERÍA**



**Figura 30: Preguntas 1,3 y 4 de Encuesta de Opinión de Administración del Conocimiento**



**Figura 31: Preguntas 2, 5, 6, 7 y 8 de Encuesta de Opinión de Administración del Conocimiento**

## APÉNDICES

### APÉNDICE 1 Guía para Creación del Sitio Gratuito



Administración del conocimiento



Memoria Técnica  
para Creación de  
Sitio Web

#### Control de Versiones

Fecha	Elaboró	Versión	Descripción	Aprobación(es)
6/may/2017	Gabriela Betzabé Lizárraga Ramírez	1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Construcción del sitio gratuito para Administrar el conocimiento</li></ul>	

Objetivo: Proporcionar los pasos para crear un sitio web gratuito, realizado en php y con el sistema manejador de base de datos relacional mysql.

Para crear la página web tenemos que ingresar a un sitio de hosting gratuito, en este caso ingresaremos a <https://www.000webhost.com/free-website-sign-up>

Donde nos pedirá crear una cuenta, en este caso ya tenemos creada la cuenta e ingresamos el correo electrónico (tiene que ser de Gmail o Yahoo) con su contraseña que le asignamos.

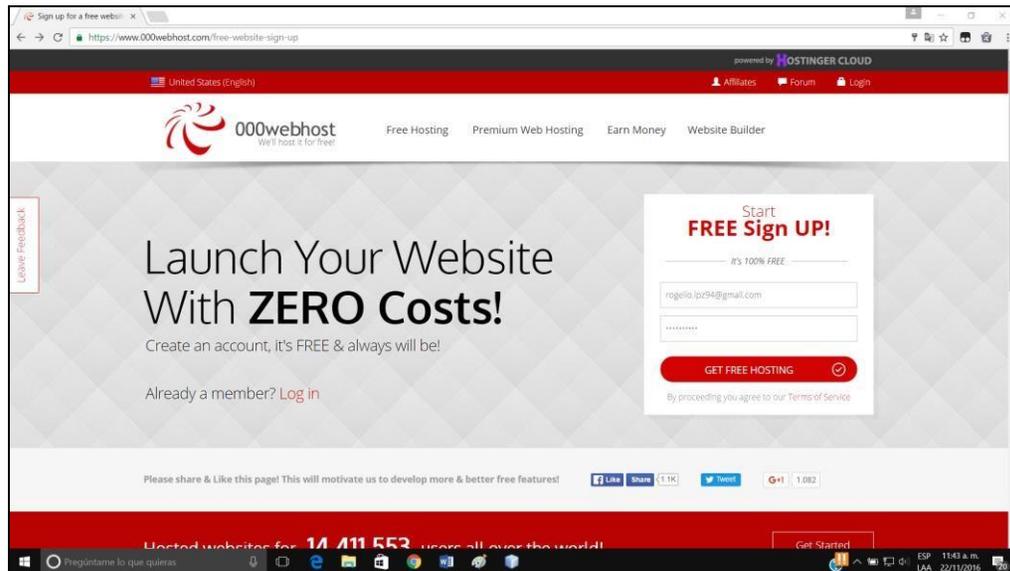
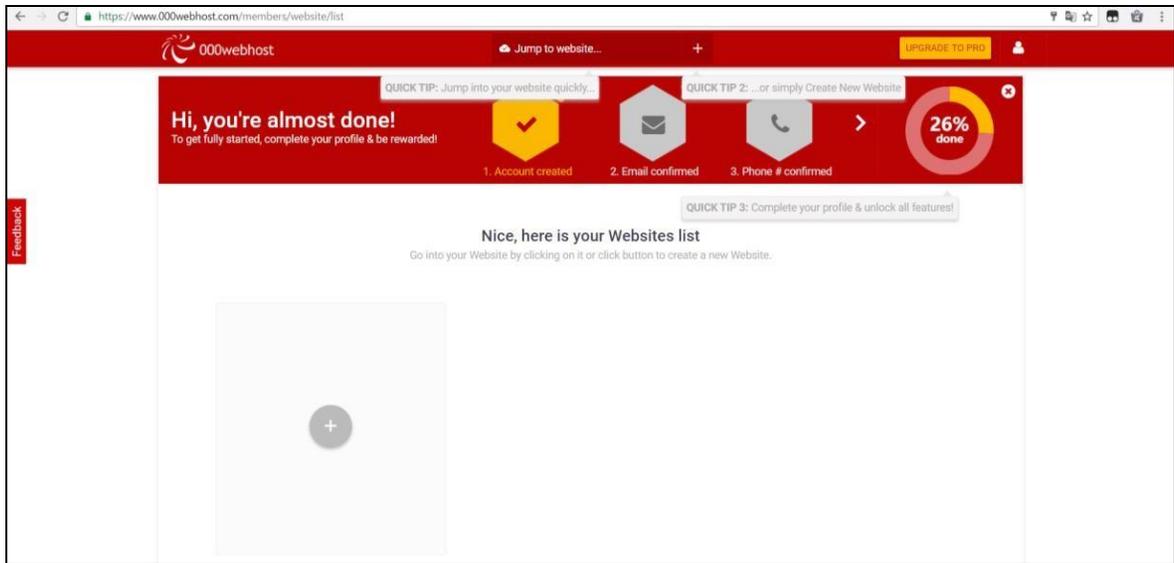


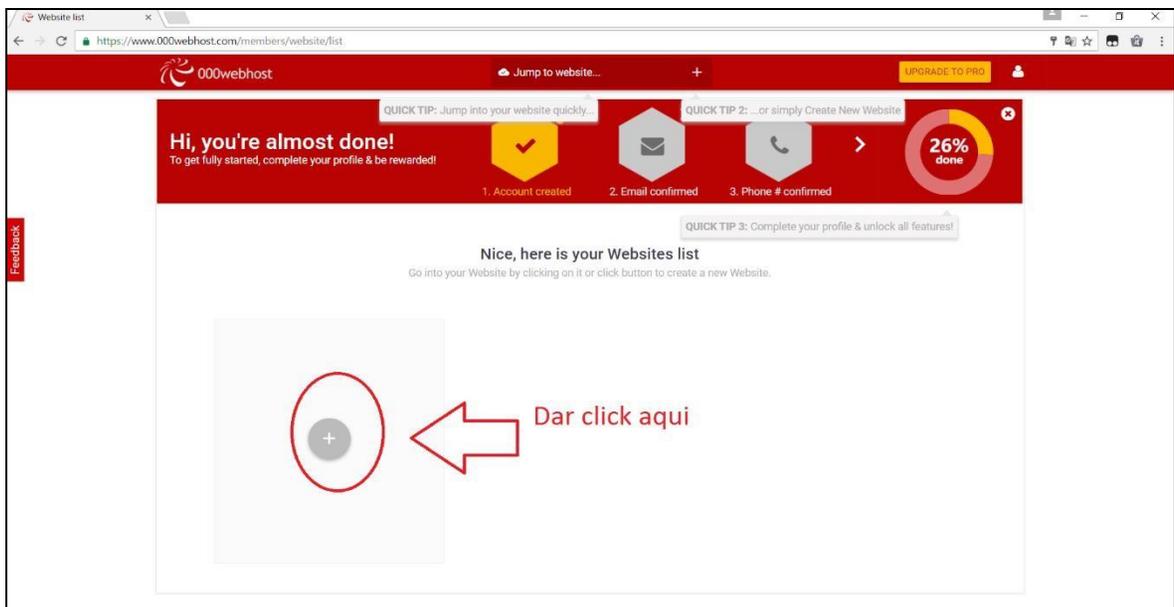
Figura 32: Sitio en donde se puede crear un sitio personal gratuito

Nos redirigirá a esta pantalla:



**Figura 33: Primer interfaz de ingreso**

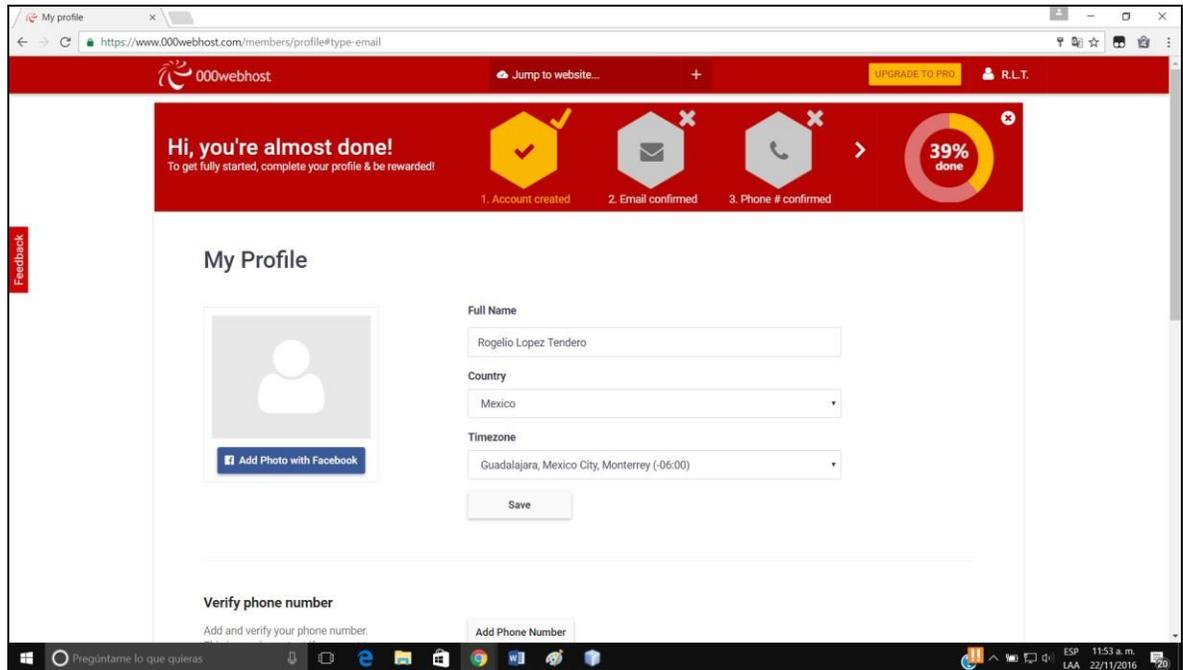
Como no tenemos creada ninguna le damos clic en el botón +.



**Figura 34: Paso 1 para Elaborar el Sitio Gratuito**

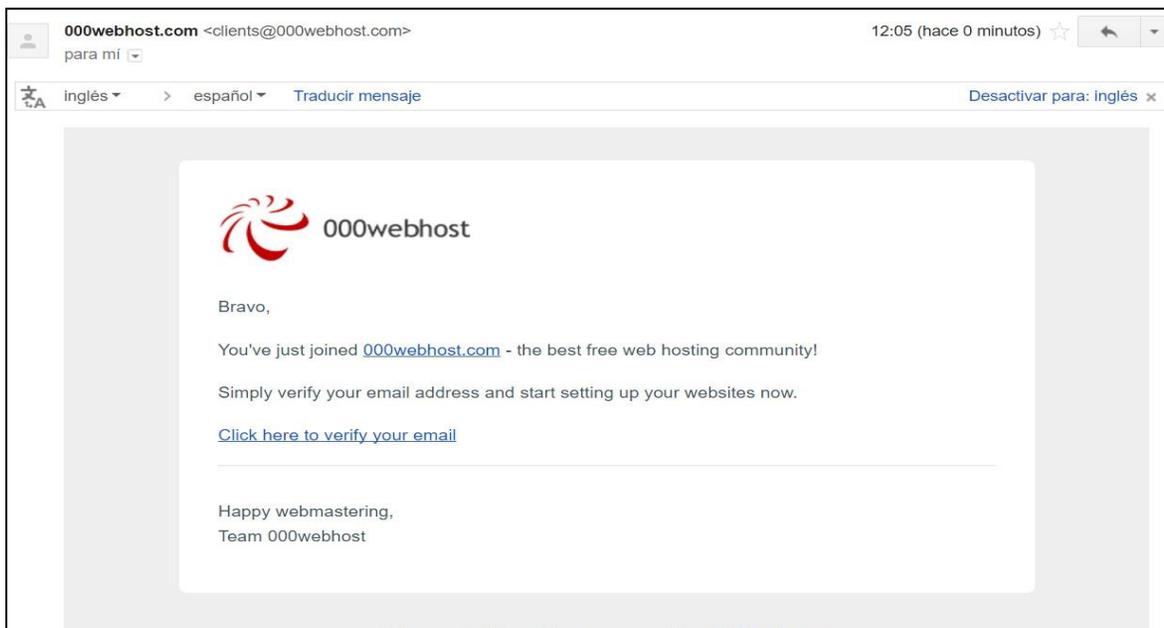
Como no hemos configurado todavía la cuenta nos mandara un mensaje para que lo hagamos y le damos clic en el botón ok.

Nos confirmará continuación y re direccionara a la siguiente página donde ingresaremos nuestros datos.

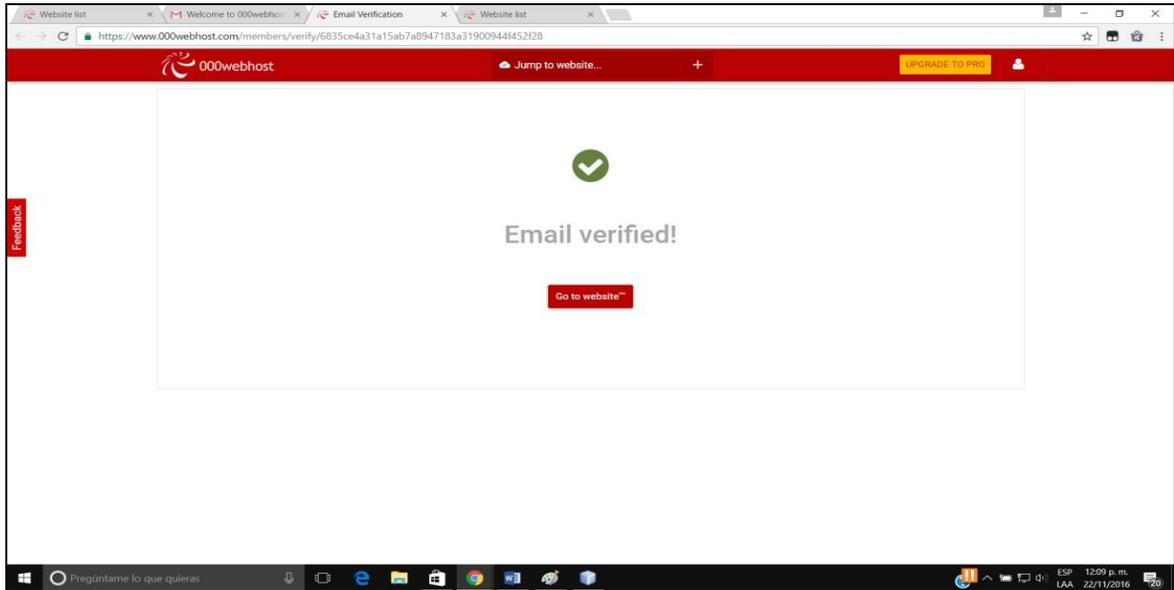


**Figura 35: Petición de datos generales del perfil**

A continuación tenemos que confirmar la dirección de correo electrónico ingresando a éste.



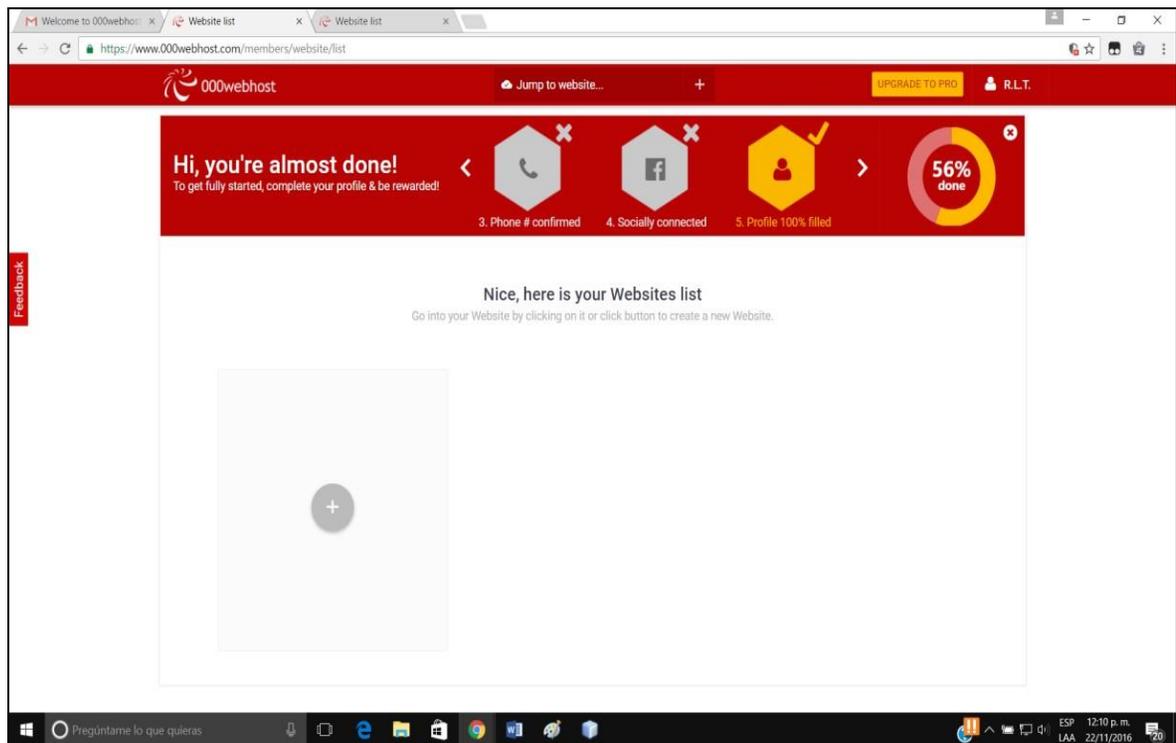
**Figura 36: Nombre del Sitio General**



**Figura 37: Verificación del correo asignado**

Con estos dos pasos bastara para poder trabajar en la página, llenar los demás datos (número de teléfono, hacer log in con Facebook, etc.) son opcionales.

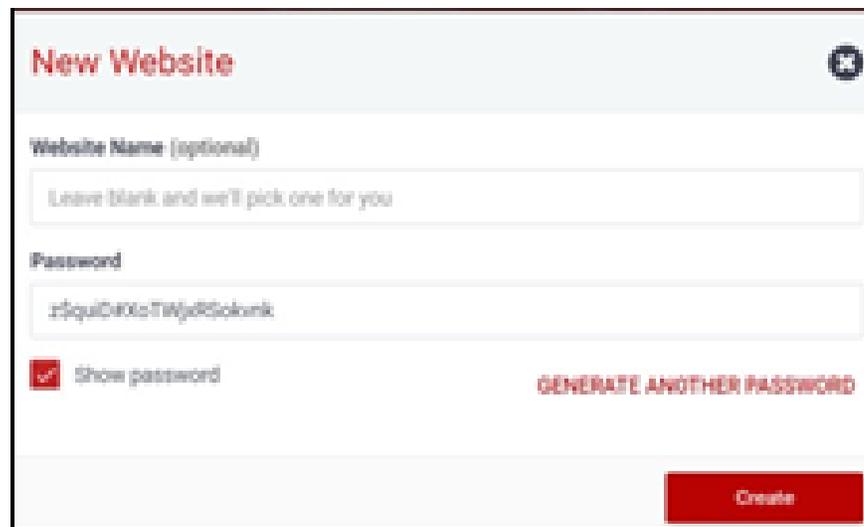
Al darle clic en el botón de “Go to website” de la imagen anterior nos regresara a la página principal.



**Figura 38: Mensaje previo para que aparezca en la lista de sitios**

Ahora si podemos dar clic en “+” para crear el sitio web.

Nos aparecerá un modal solicitando el nombre de la página web y su contraseña para administración:



The image shows a modal window titled "New Website" with a close button in the top right corner. It contains two input fields: "Website Name (optional)" with the placeholder text "Leave blank, and we'll pick one for you", and "Password" with a generated password "z\$quIDx0toTWjxRQokvnik". Below the password field is a "Show password" toggle (currently off) and a "GENERATE ANOTHER PASSWORD" link. A red "Create" button is located at the bottom right of the modal.

**Figura 39: Formulario para nombre del sitio**

Ingresamos el nombre, su contraseña y damos clic en el botón create. Con lo cual nos devolverá la siguiente página.

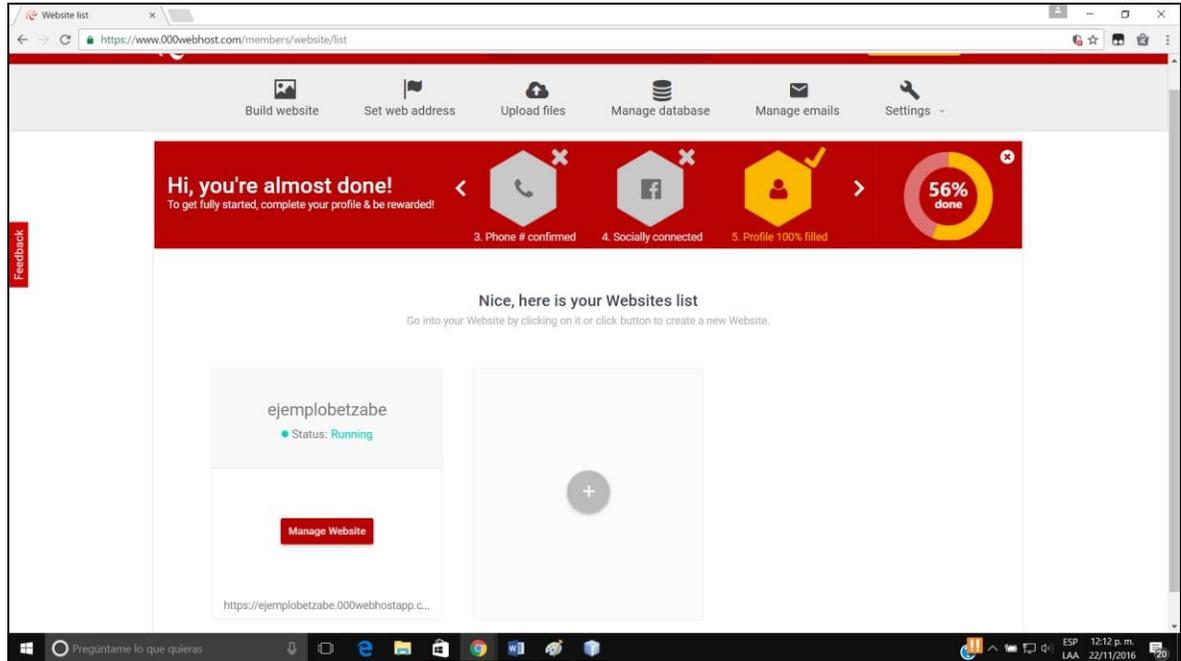
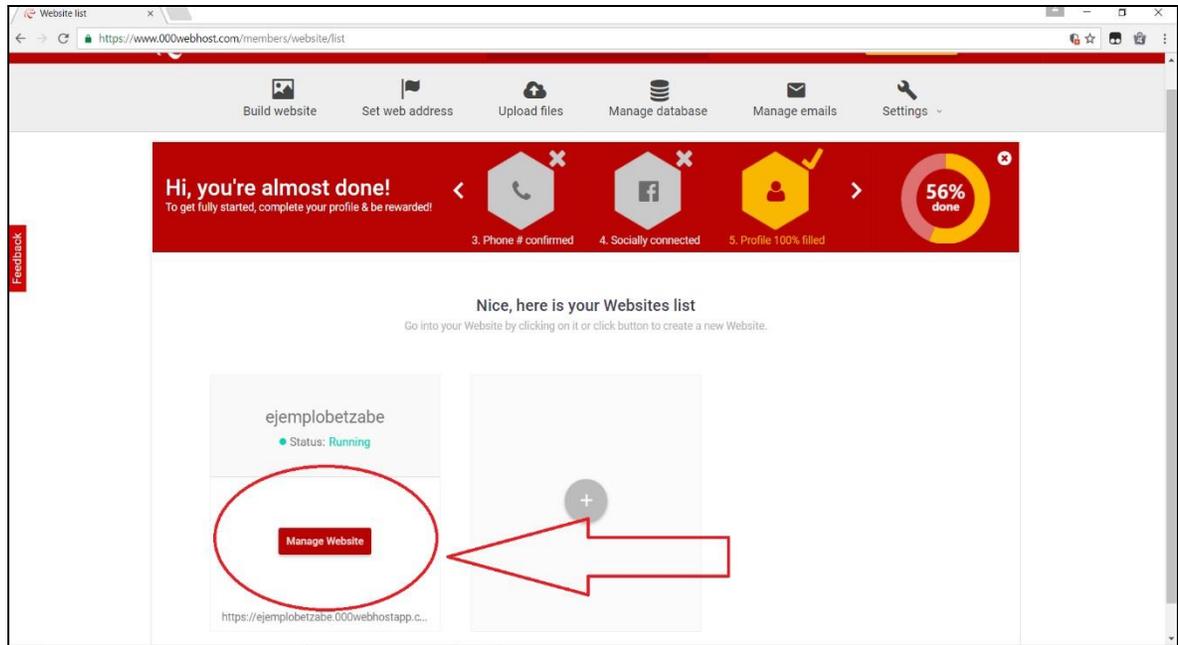


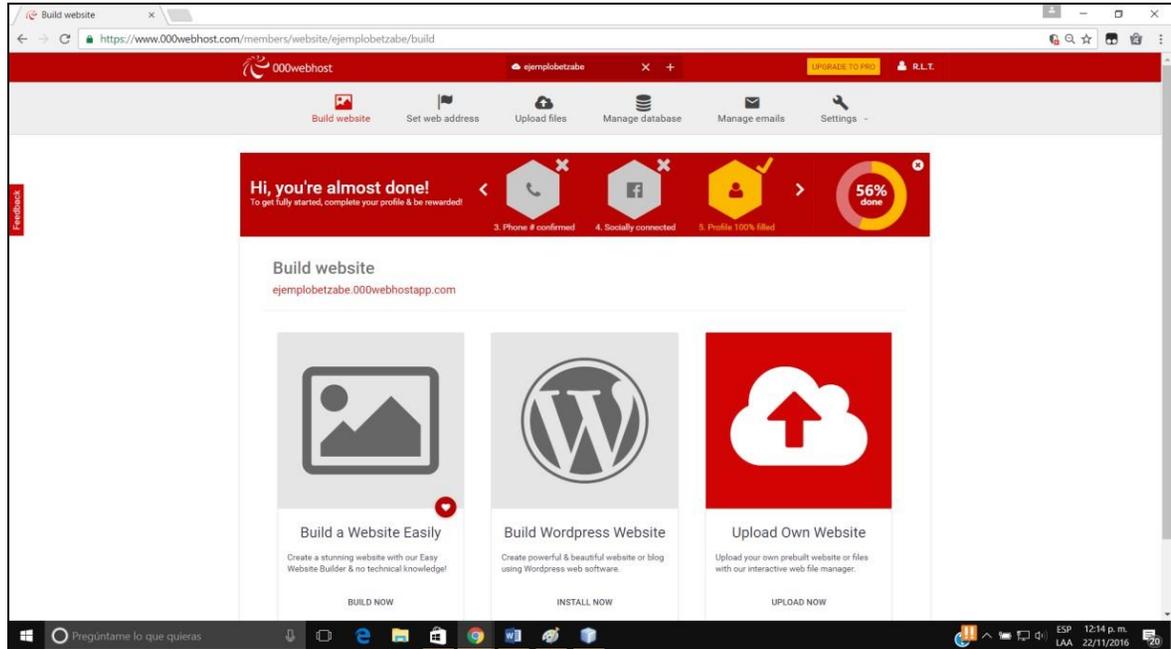
Figura 40: Aparición del nombre del sitio en la lista

A continuación le damos clic en Manage Website.



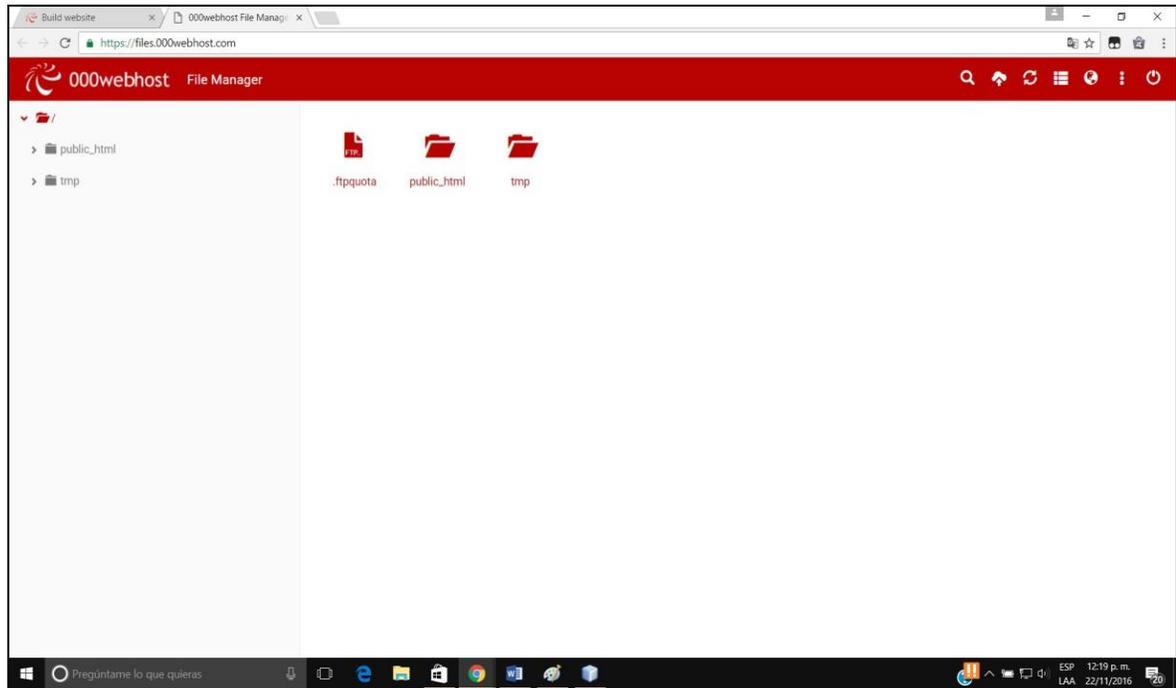
**Figura 41: Confirmación que el sitio está dado de alta**

Nos llevara a la siguiente página en la cual daremos clic en la opción Upload Own Website.



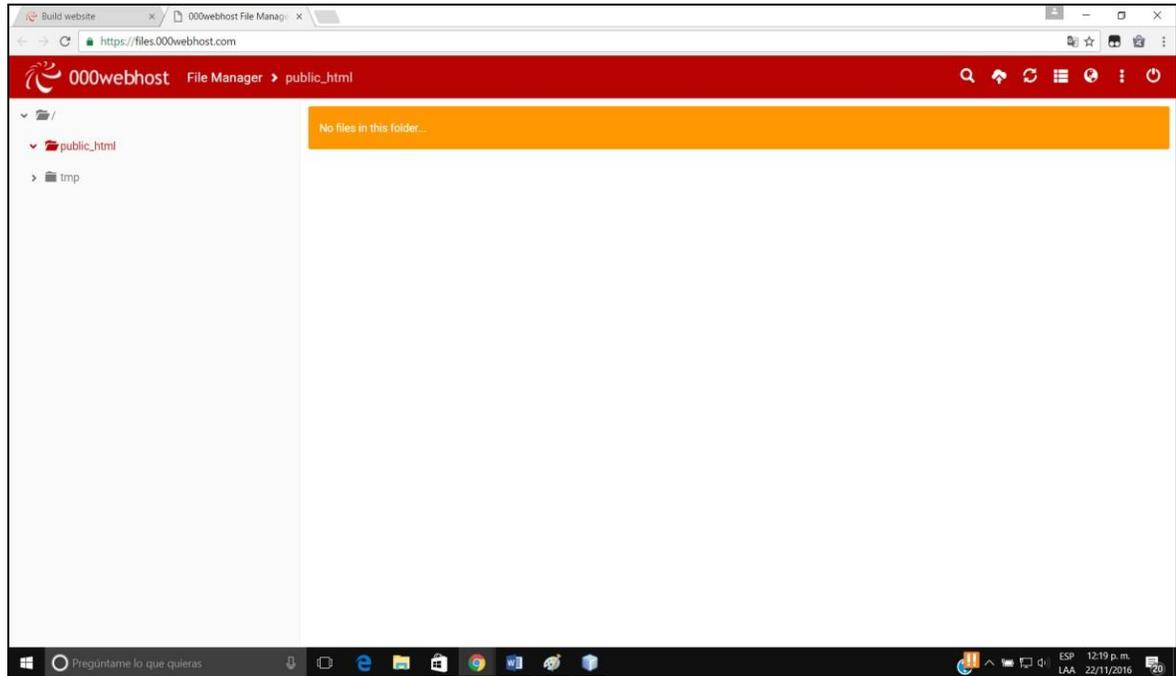
**Figura 42: Petición para apropiarnos del Sitio**

Se abrirá una nueva pestaña en la cual tenemos que agregar las carpetas de nuestro proyecto.



**Figura 43: Página para agregar el código del Sitio**

Damos doble clic en la carpeta public\_html y deberá de estar vacía.



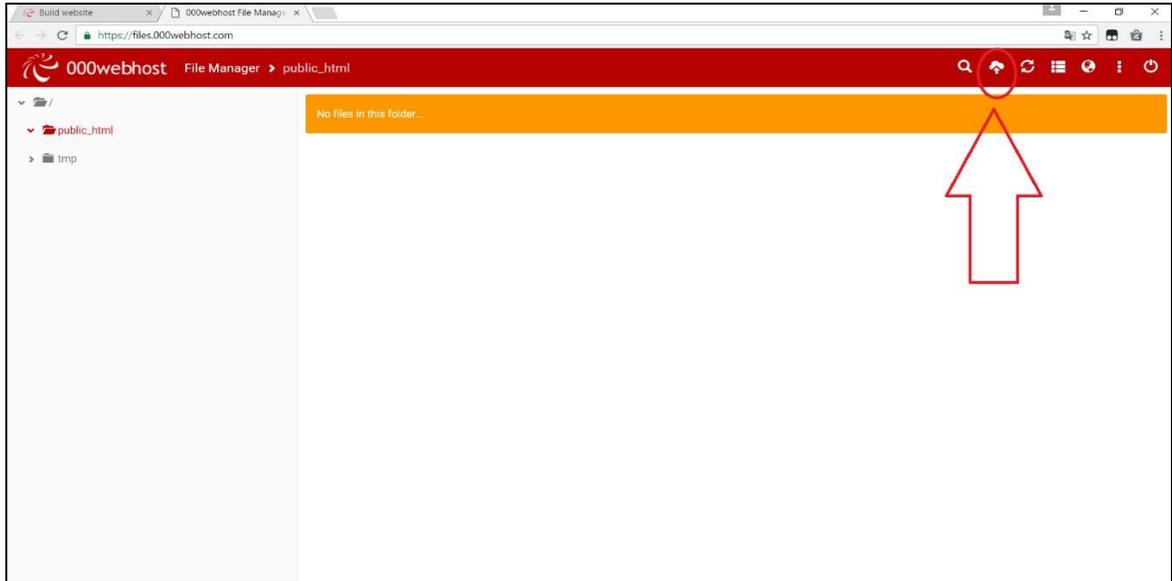
**Figura 44: Incorporación de código HTML**

Aquí agregaremos todo el proyecto php. Nos vamos a la carpeta donde tengamos nuestro proyecto.



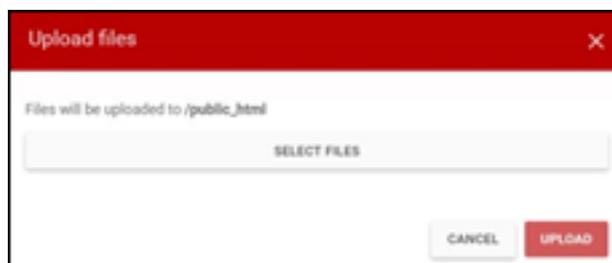
**Figura 45: Incorporación de código php**

Ahora en la página donde está abierta la carpeta public\_html damos clic en el botón upload.



**Figura 46: Icono para ingresar el código**

Con lo cual se abrirá un modal y le damos clic en select files.



**Figura 47: Mensaje de Selección de Archivos**

Seleccionamos todos los archivos menos la carpeta css e image.

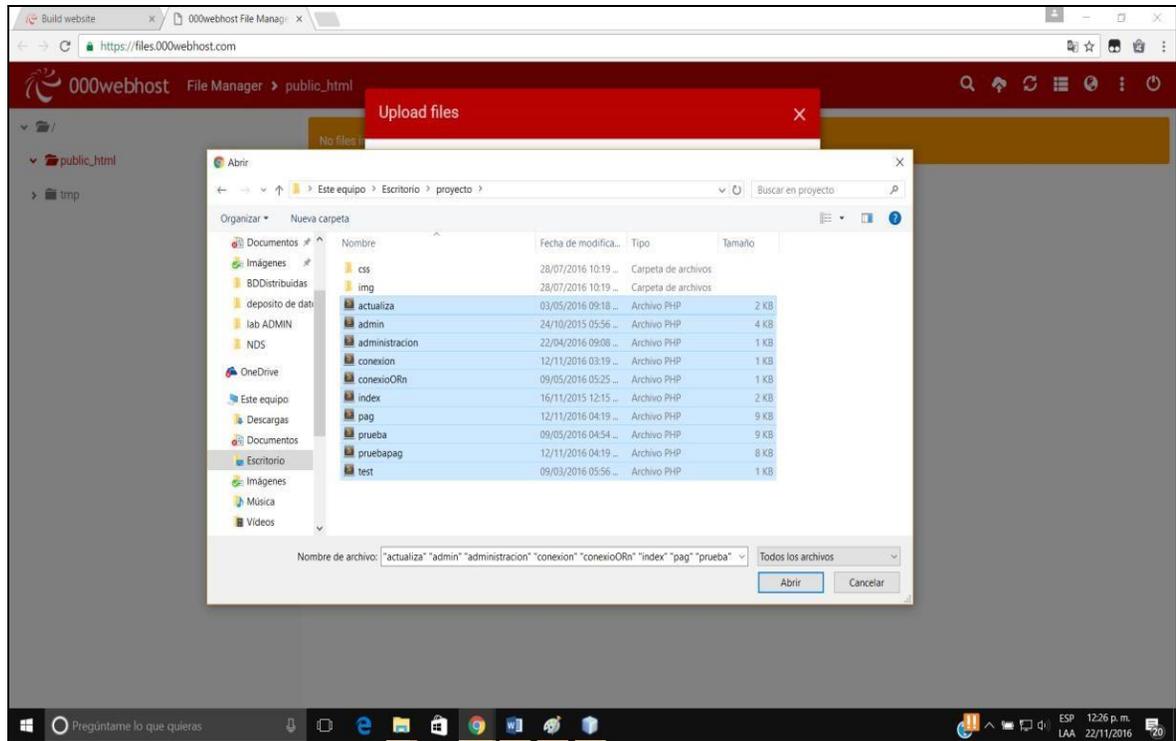
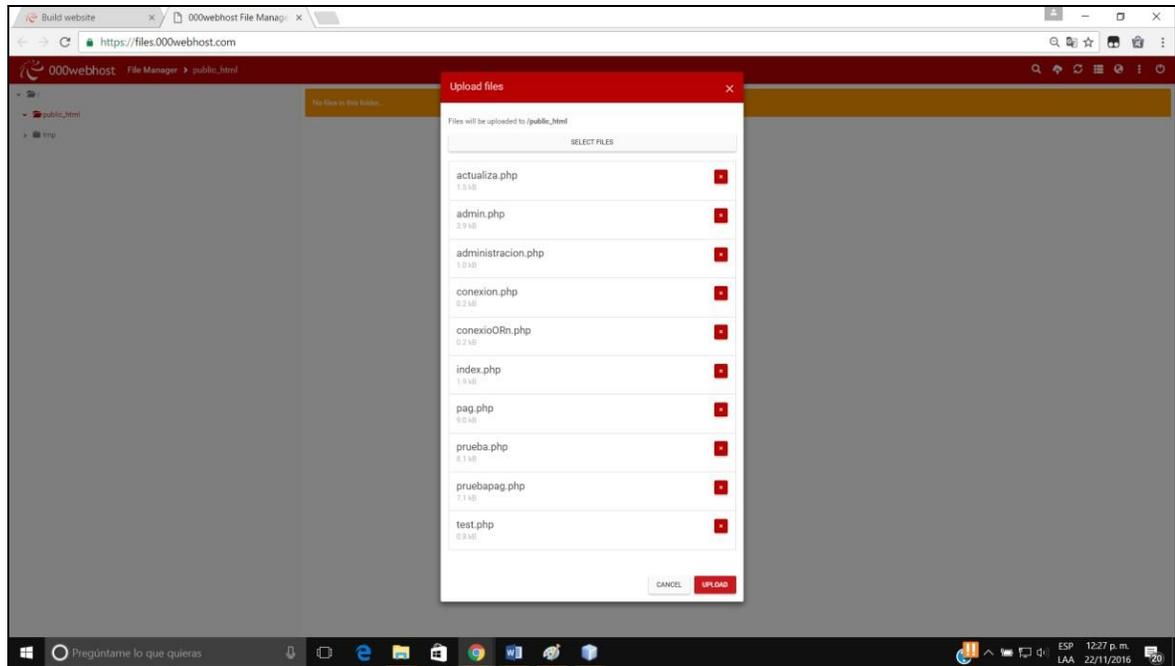


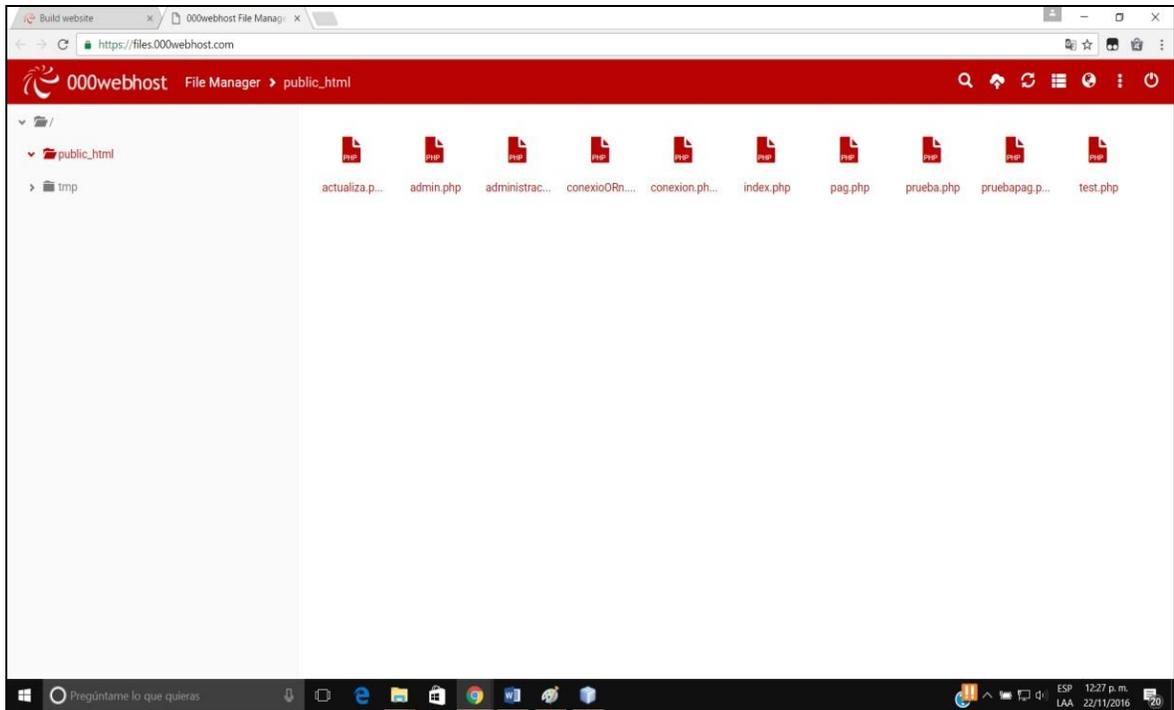
Figura 48: Selección de Archivos

Y damos clic en upload.

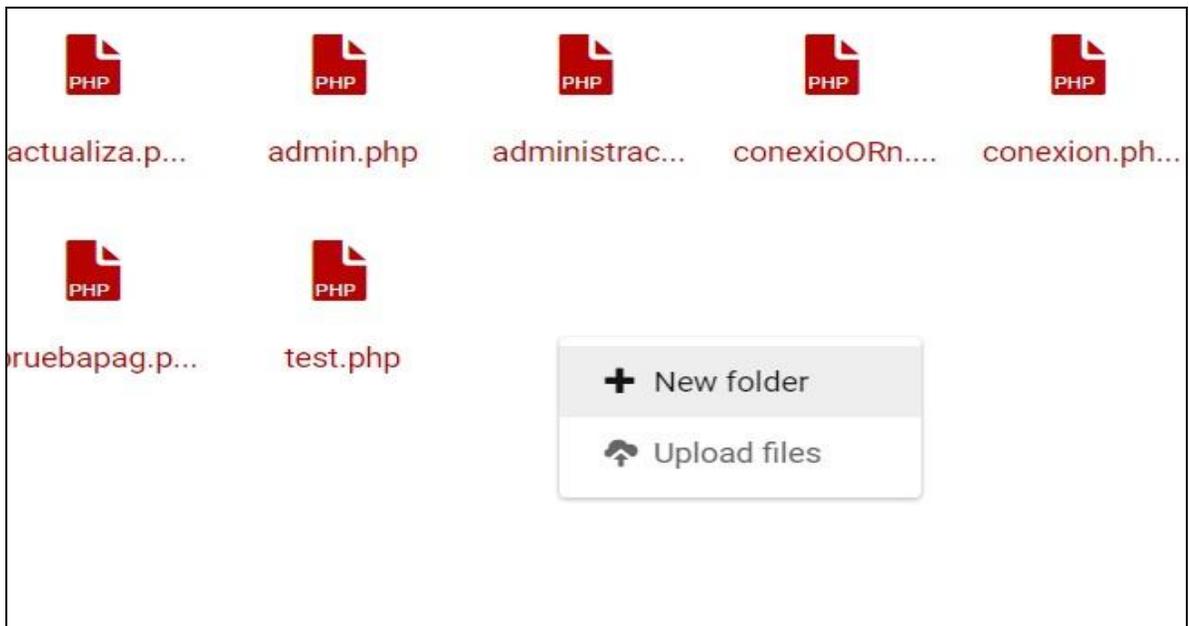


**Figura 49: Continuación con el proceso de carga de archivos**

Con esto ya deben aparecer todos los archivos en la página



**Figura 50: Pantalla para observar las carpetas de Archivos**

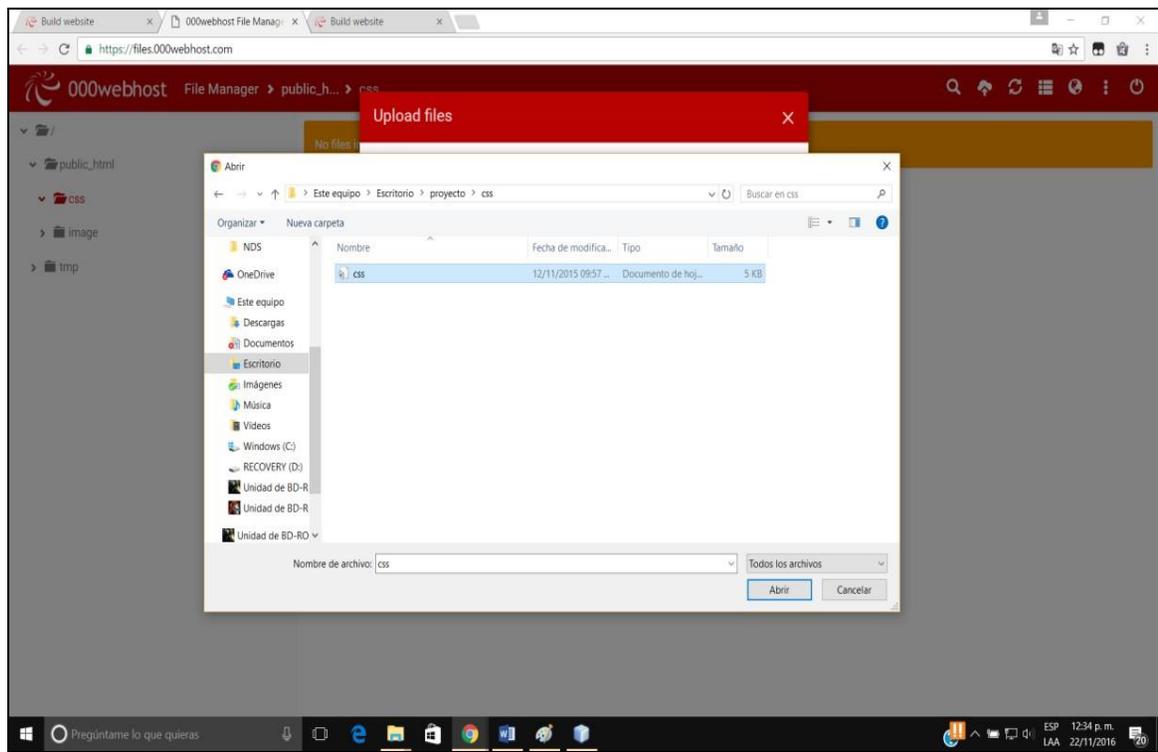


**Figura 51: Carpetas del Sistema**

Damos clic derecho y creamos dos nuevos folder uno se llamara css y otro img.

Dentro de las carpetas repetimos el proceso para cargar nuestros datos. Damos clic en upload y seleccionamos los archivos en su carpeta correspondiente.

Para los archivos que son de hojas de estilo .css



**Figura 52: Carpeta de archivos css**

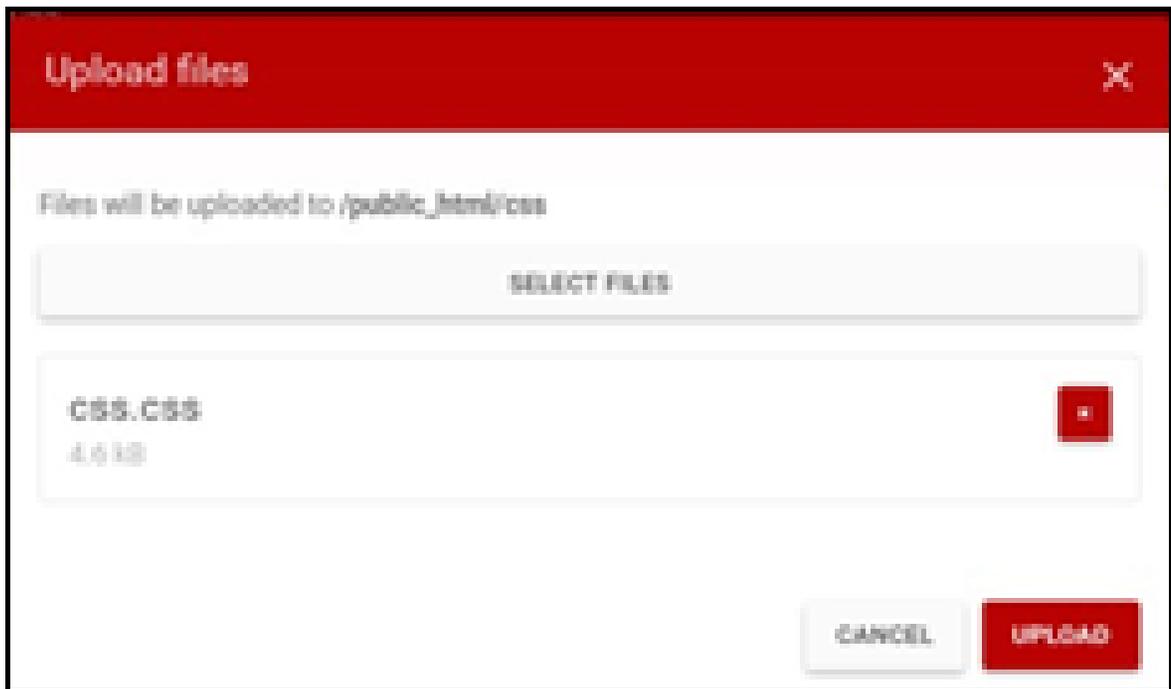


Figura 53: Mensaje de carga de archivos

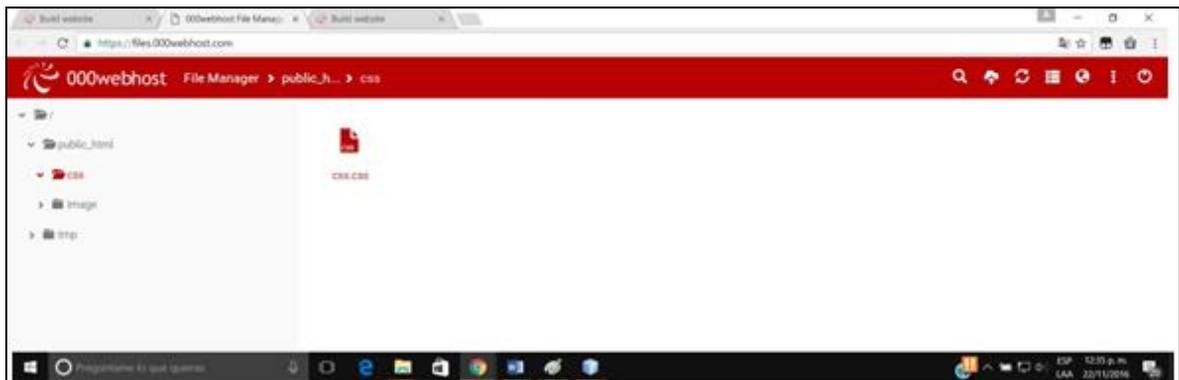


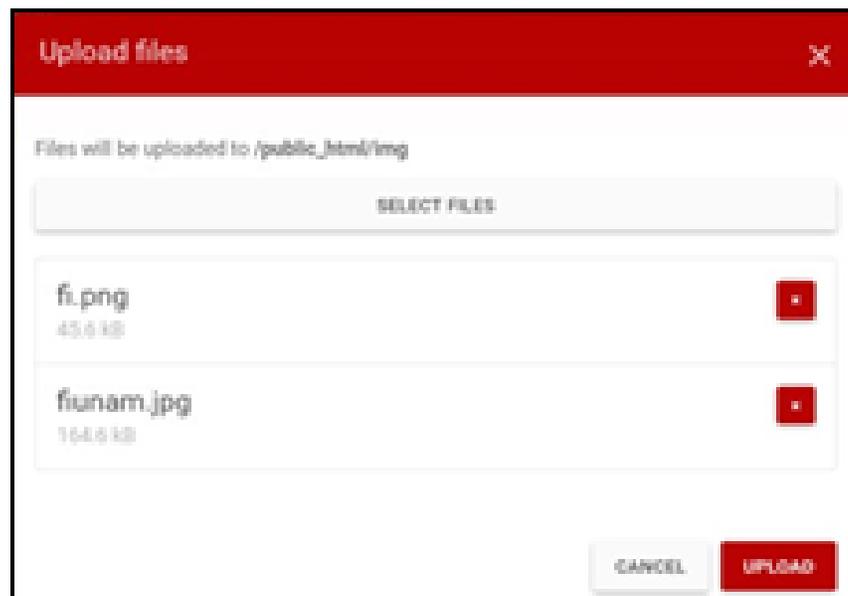
Figura 54: En el Sitio se muestra la carpeta de archivos css incluida

Para archivos imagen .img

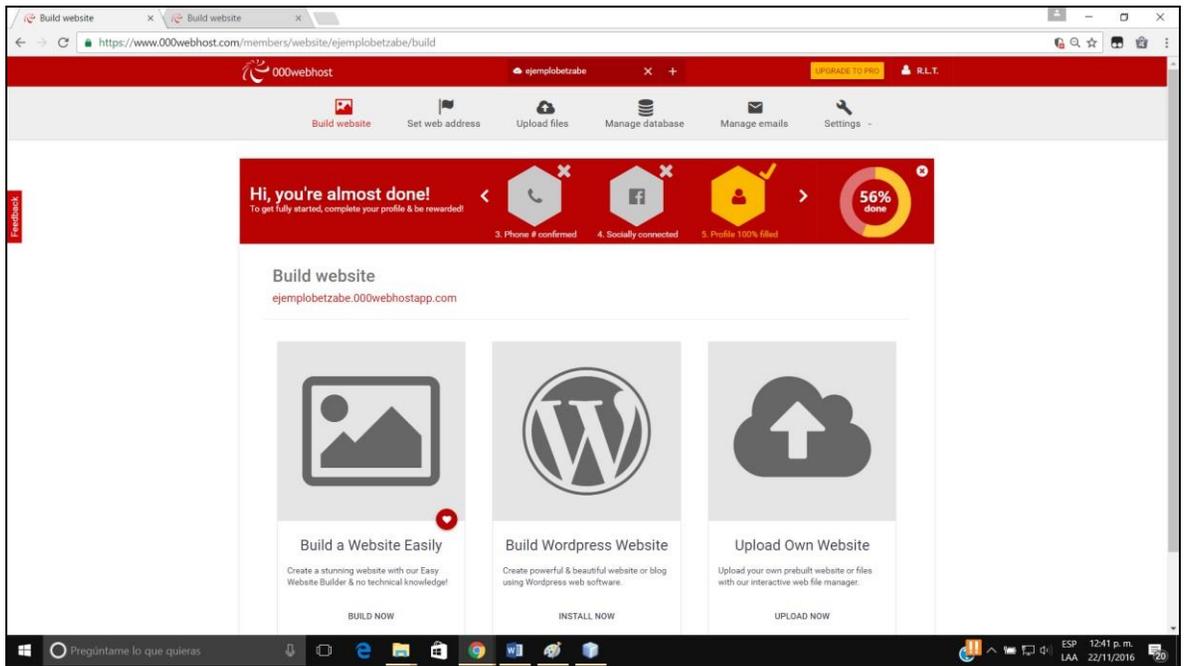


**Figura 55: Los archivos .jpg o .png se incluyen en imagen**

Con esto ya tenemos cargados todos nuestros archivos y podemos ir a la página principal de administración.

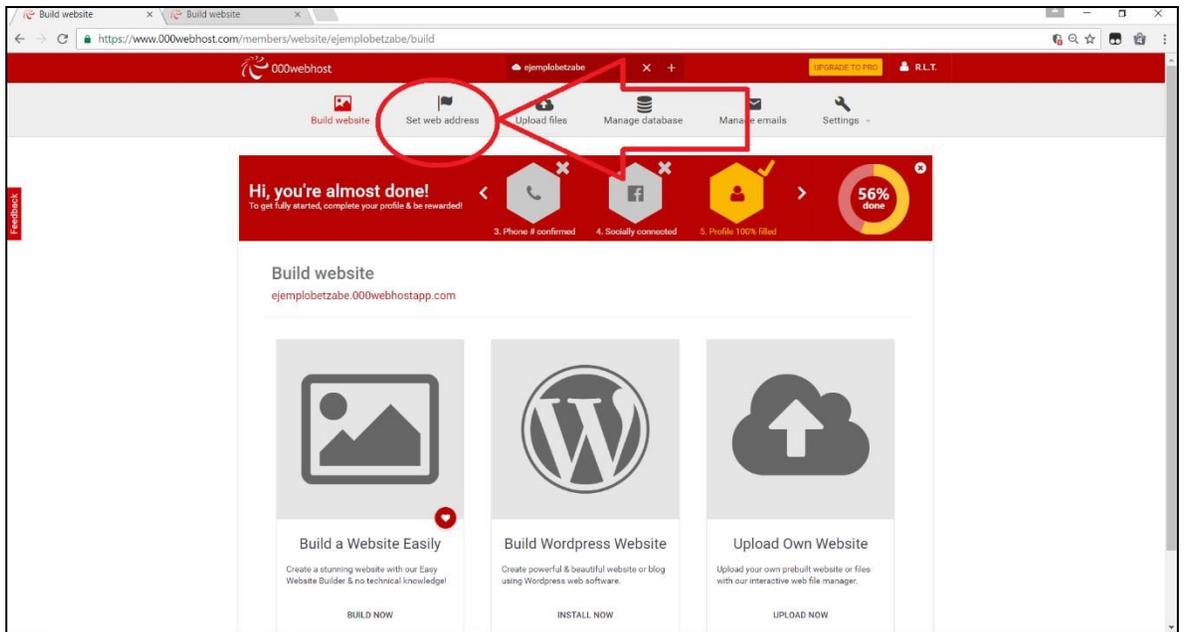


**Figura 56: Archivos tipo imagen**



**Figura 57: Página para Continuar con el sitio**

Demos clic en set web address.



**Figura 58: Para revisar el nombre del dominio del sitio**

Se revisa el nombre del domino que tenemos.

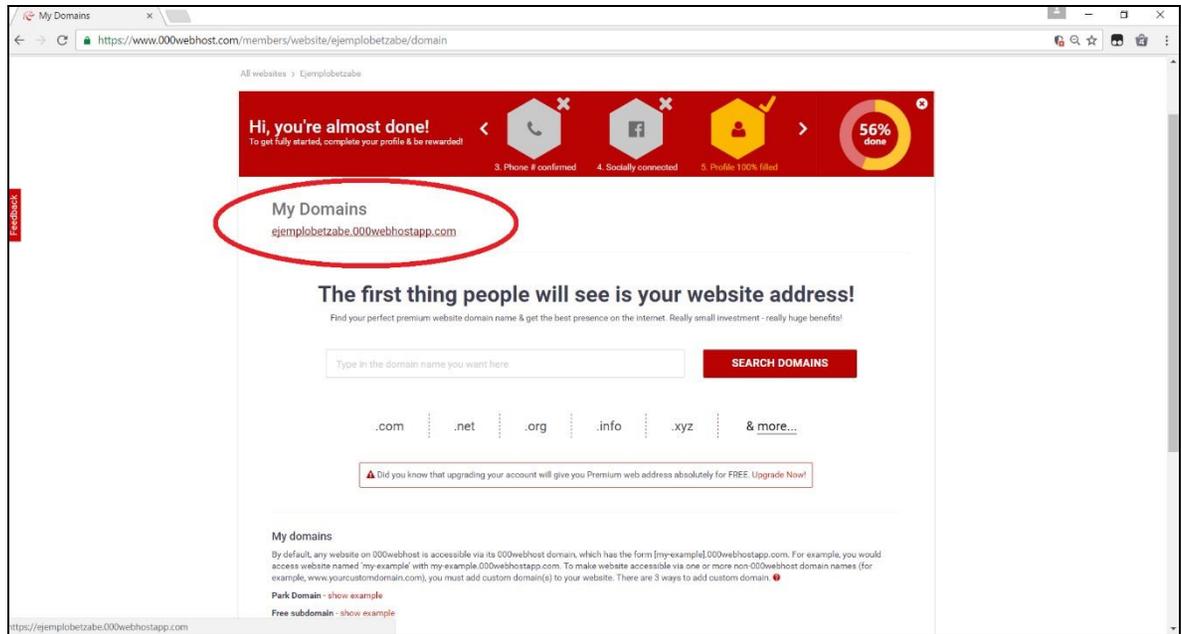
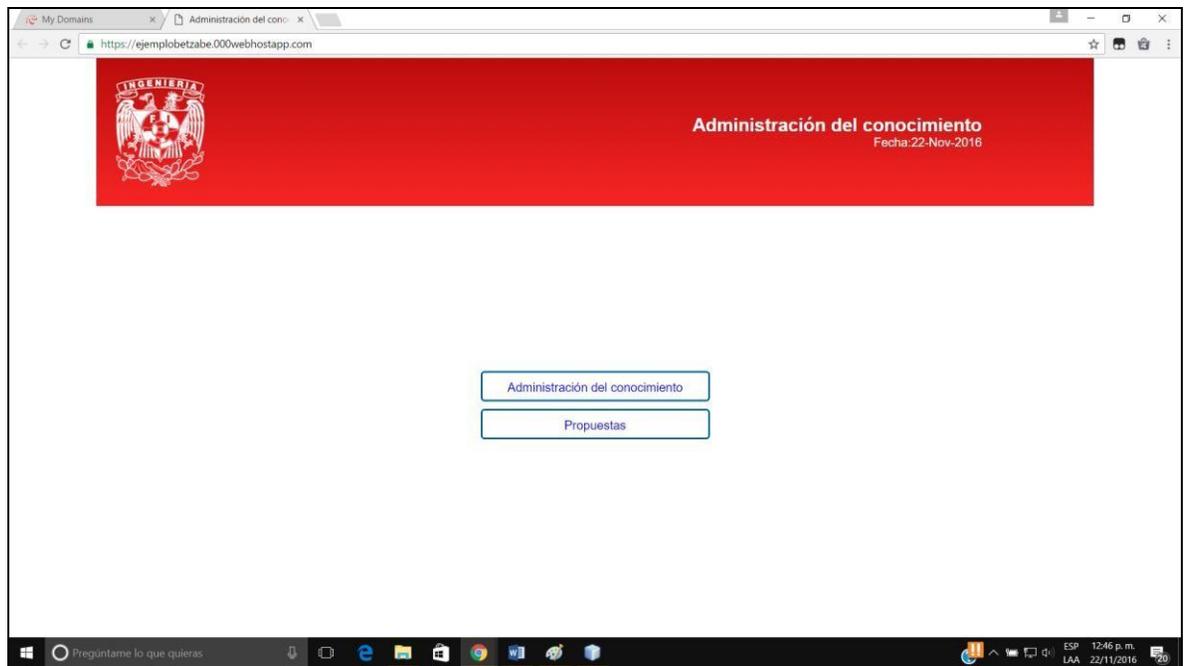


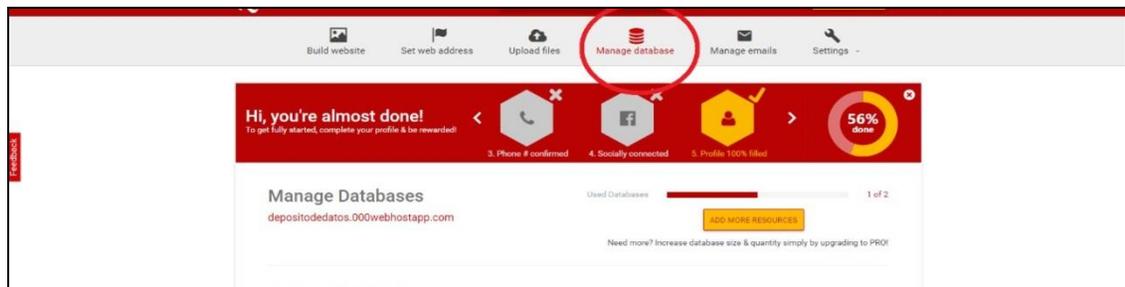
Figura 59: Nombre del Sitio creado

Y dando clic en el dominio podemos ingresar a nuestra página web o escribiéndola desde cualquier navegador.



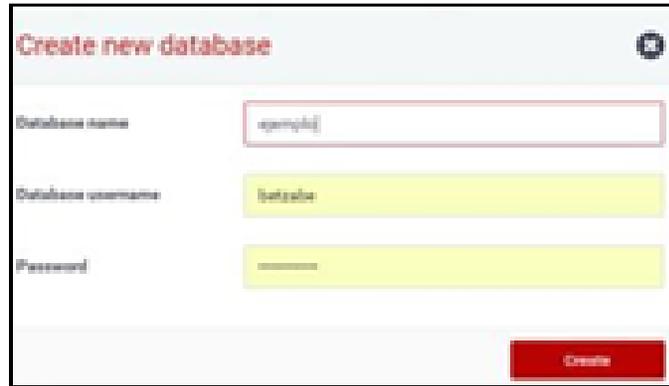
**Figura 60: Opciones Principales del Sistema**

Para crear la base de datos regresamos al menú principal de administración y damos clic en manage database.



**Figura 61: Icono para administrar la Base de Datos**

A continuación damos clic en la opción new database.



**Figura 62: Nombre de la base de datos en el sitio**

Con esto creamos la base de datos, ahora para crear tablas e ingresar datos le damos clic en la opción Manage.

DB Name	DB User	DB Host	
id213772_ejemplo	id213772_betzabe	localhost	Manage ▼

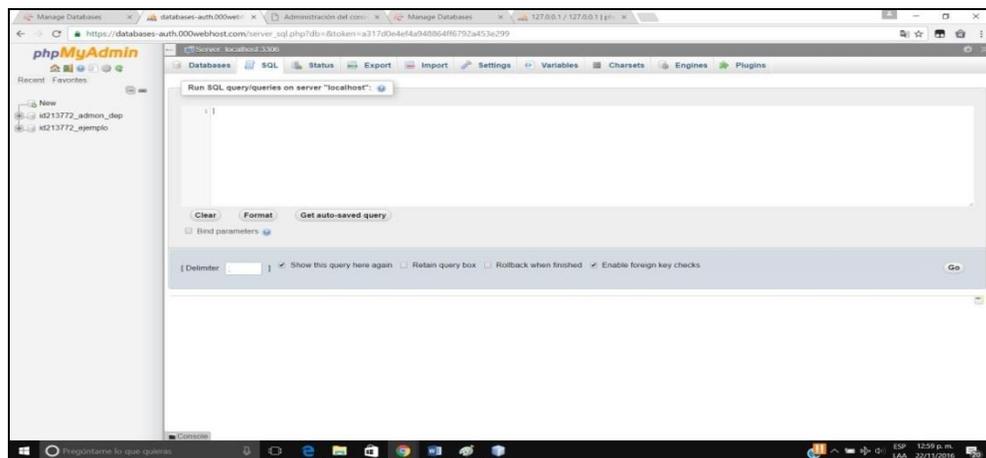
**Figura 63: Datos de la Base de Datos**

Nos abrirá phpMyAdmin en una pestaña nueva e ingresamos el nombre de usuario con la contraseña.

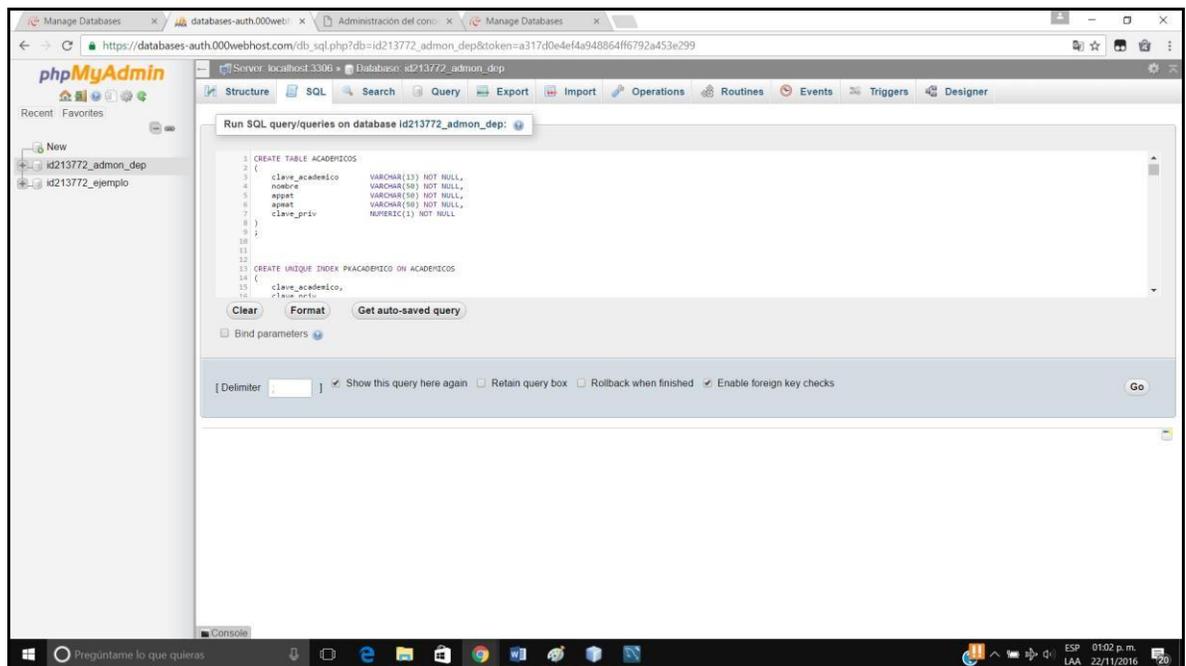


**Figura 64: Usuario y password del administrador de RDBMS mysql**

Una vez ingresando podemos dar clic en la opción de SQL y copiar nuestro código ahí.



**Figura 65: Página principal de phpMyAdmin para administrar la base de datos**



**Figura 66: Creación de tablas de la base de datos para Administración del Conocimiento**

Damos clic en “go” para que se ejecute el código SQL y con esto ya tenemos nuestras tablas y relaciones creadas.

Información Adicional (Importante realizar estos pasos para un funcionamiento correcto).

El script de la base de datos viene con las tablas creadas con el nombre en mayúsculas, debido a que el código en php hace referencia a las tablas en minúsculas, tenemos que ejecutar el siguiente script para cambiar a minúsculas el nombre de las tablas.

```
RENAME TABLE ACADEMICOS TO académicos;
RENAME TABLE CONOCIMIENTOS TO conocimientos;
RENAME TABLE MATERIAS TO materias;
RENAME TABLE PRIVILEGIOS TO privilegios;
RENAME TABLE STATUS TO status;
```

También tenemos que agregar una columna en la tabla académicos que se llamara priv, para esto ejecutamos el siguiente comando:

```
ALTER TABLE ADD COLUMN priv varchar(6) null;
```

Con esto concluimos las modificaciones

Una vez creada la base de datos se debe de poblar, con los datos que tengamos, basta con irnos a manage database en la página principal.

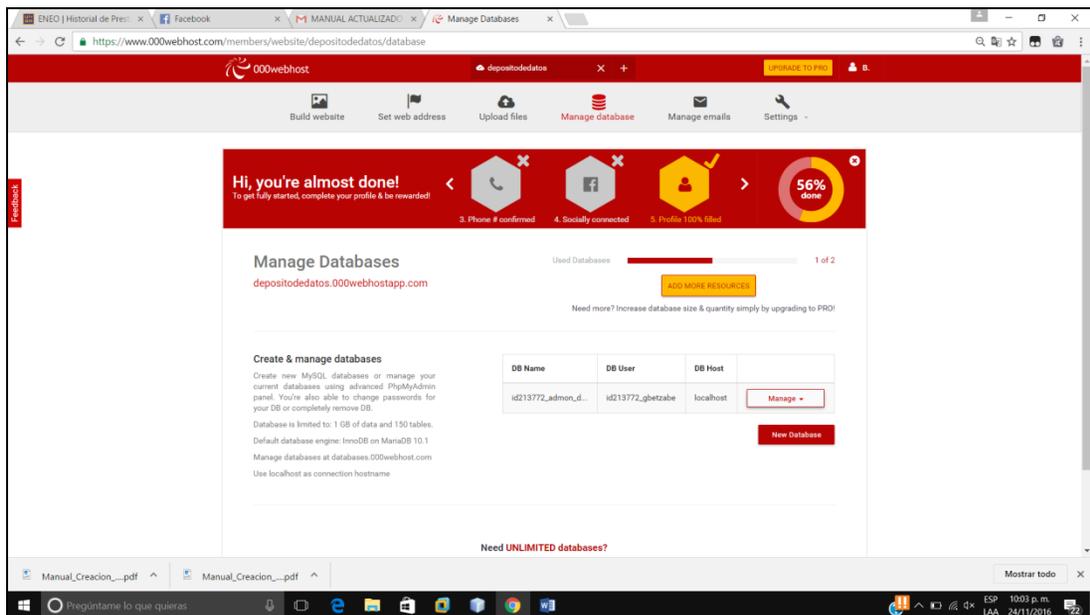


Figura 67: Sitio con la Base de Datos

En la base de datos que ya habíamos creado le damos en Manage para ingresar a phpMyAdmin.

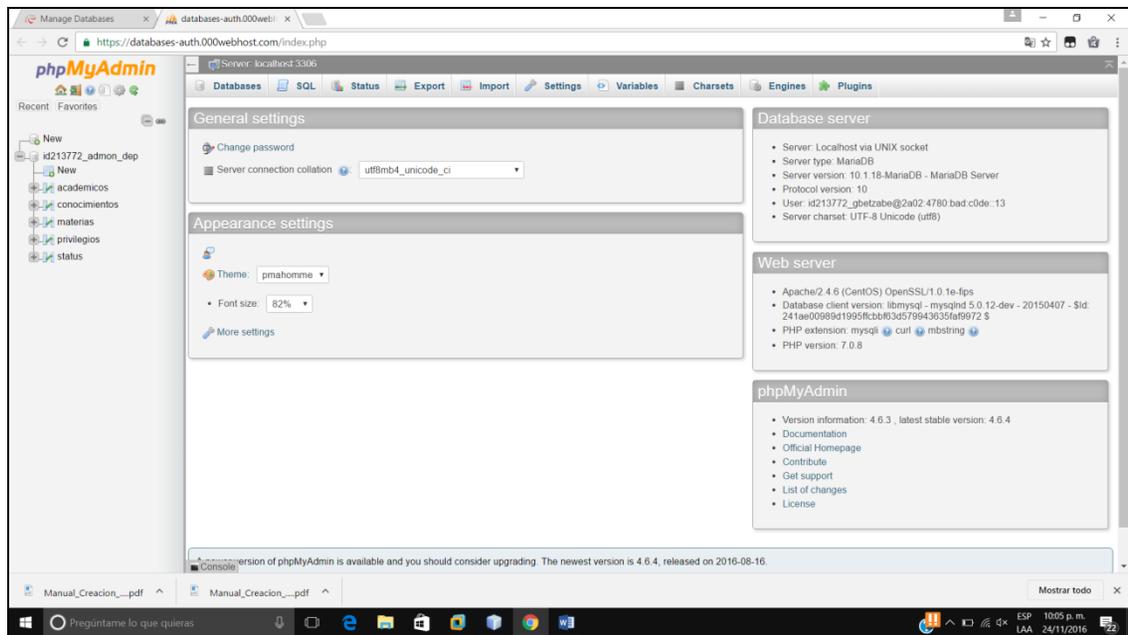


Figura 68: Tablas creadas de la base de datos

Damos clic en la tabla en la que deseamos ingresar datos de inicio

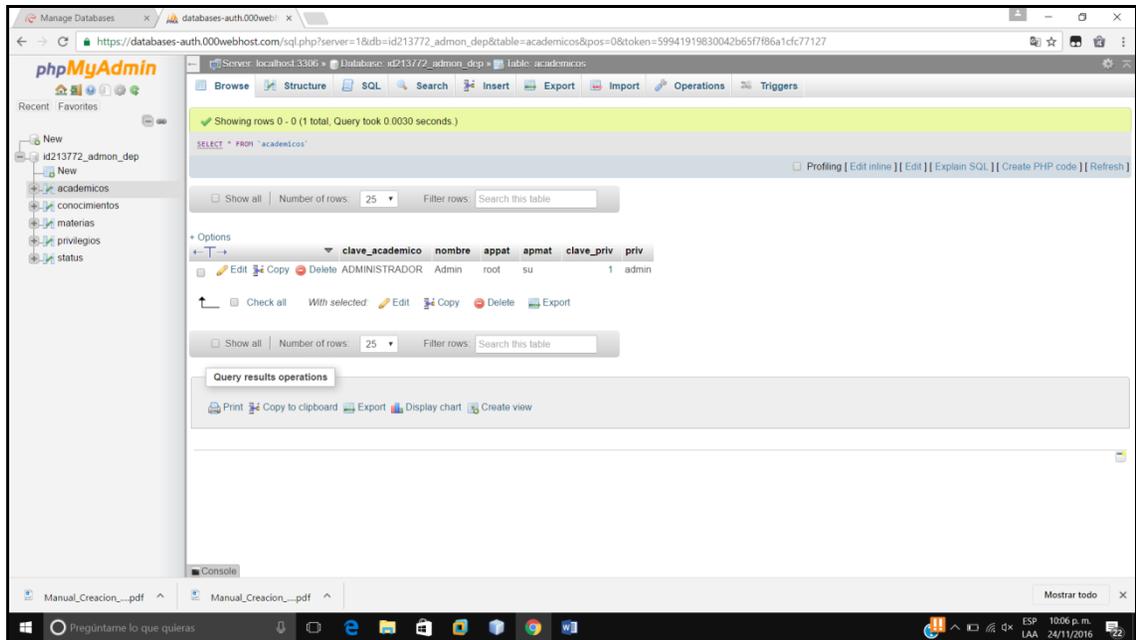
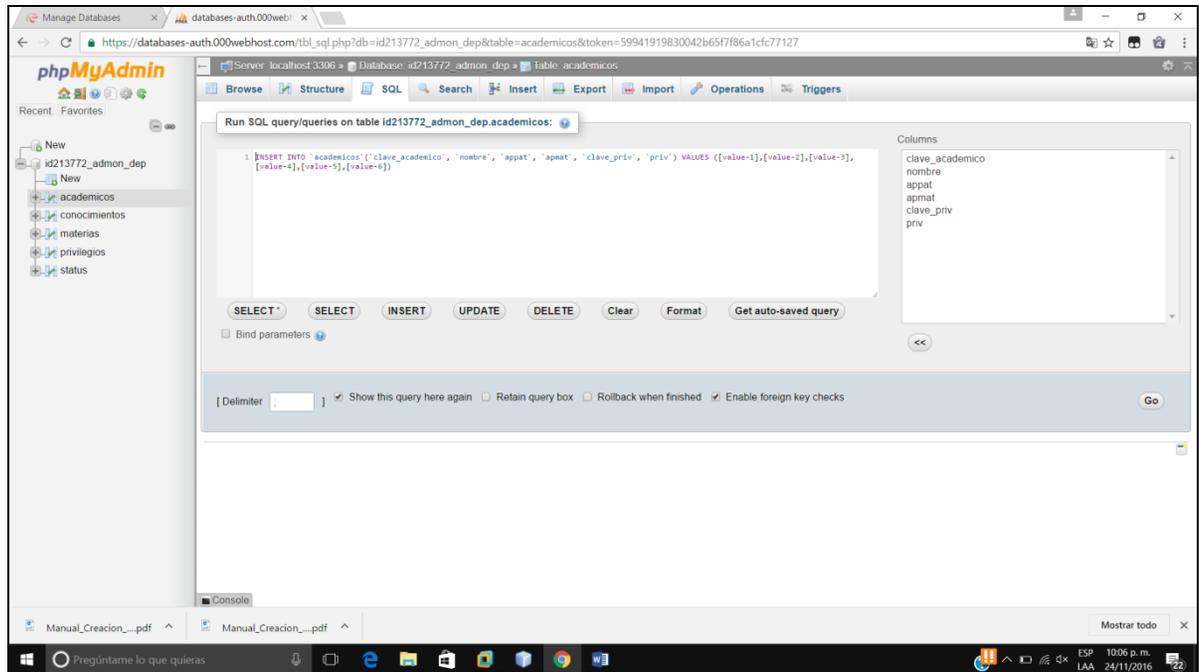


Figura 69: Datos del Administrador de la base de datos

Y a continuación en la pestaña SQL.

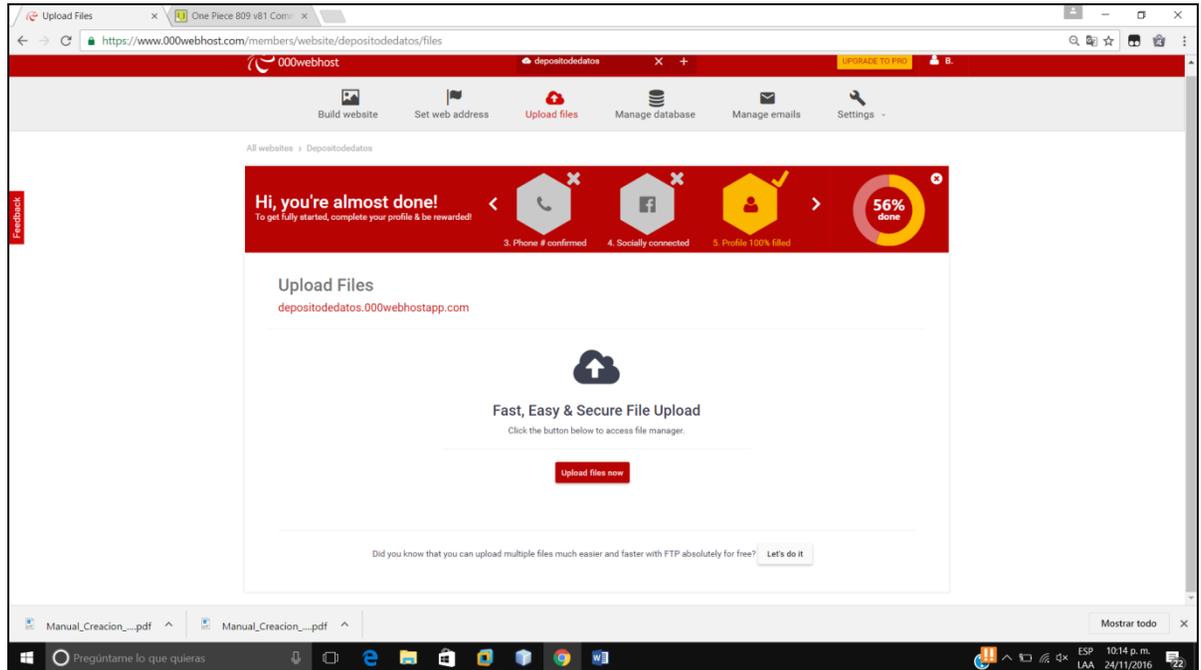


**Figura 70: Instrucción para ingresar datos con el administrador**

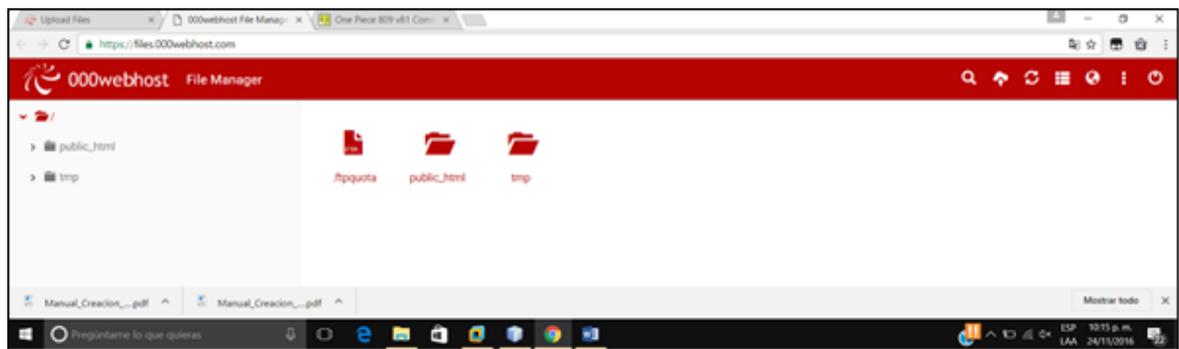
Aquí ya podemos realizar las inserciones en nuestras tablas correspondientes para la funcionalidad de la página en php. Para realizar el poblado de las tablas ejecutaremos los siguientes scripts:

```
INSERT INTO `status`(`status`,`descripcion`) VALUES ('L','LIBERADO');
INSERT INTO `status`(`status`,`descripcion`) VALUES ('T','EN TRAMITE');
INSERT INTO `privilegios`(`clave_priv`,`descripcion`) VALUES (1,'SUGERENCIA');
INSERT INTO `privilegios`(`clave_priv`,`descripcion`) VALUES (2,'ASPECTO TECNICO');
INSERT INTO `materias`(`clave_materia`,`nombre`) VALUES (684,'DEPOSITOS DE DATOS');
INSERT INTO `materias`(`clave_materia`,`nombre`) VALUES (695,'MINERIA DE DATOS');
INSERT INTO `academicos`(`clave_academico`,`nombre`,`apmat`,`apmat`,`clave_priv`,`priv`) VALUES ('ADMINISTRADOR','admin','root','su',1,'admin');
```

Por último se debe realizar la conexión de la base de datos con el código php. Para esto abriremos la página donde se encuentran los archivos que subimos al servicio de hosting gratuito.



**Figura 71: Pantalla para ingresar a los archivos del Sitio**



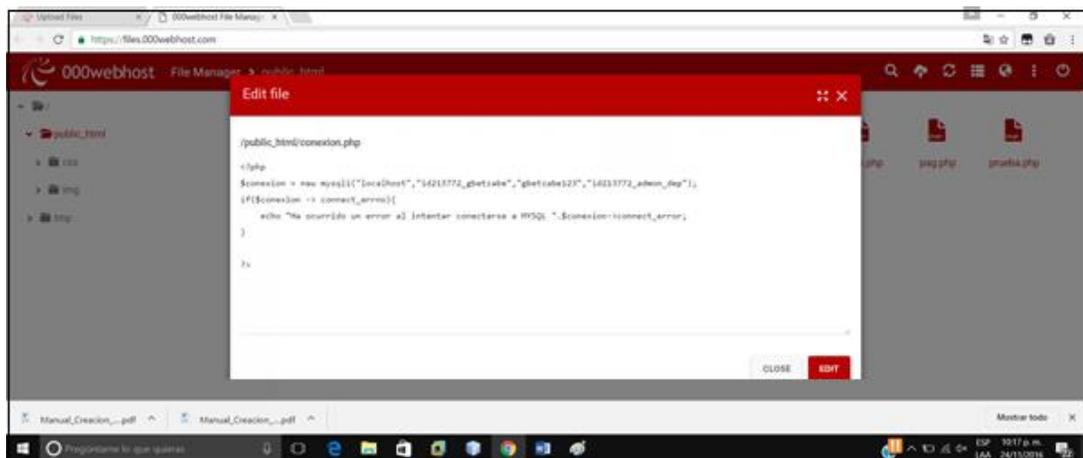
**Figura 72: Carpetas del Sitio**

Dentro de la carpeta public\_html que es donde tenemos nuestro código cargado, buscamos el archivo que se llama conexión.php.



**Figura 73: Selección de conexión.php**

Al darle doble clic al archivo podemos editarlo.



**Figura 74: Código php de conexión a la Base de Datos**

Revisar que en las siguientes líneas se encuentre el nombre del usuario creado, la contraseña que se le asigno y el nombre de la base de datos. Configurar estos parámetros es muy importante, de otra forma no tendremos conexión con nuestra base de datos y no podremos realizar nada en la página creada. **NOTA:** El id# es el correspondiente que genere el servicio de hosting gratuito.

```

Edit file
/public_html/conexion.php

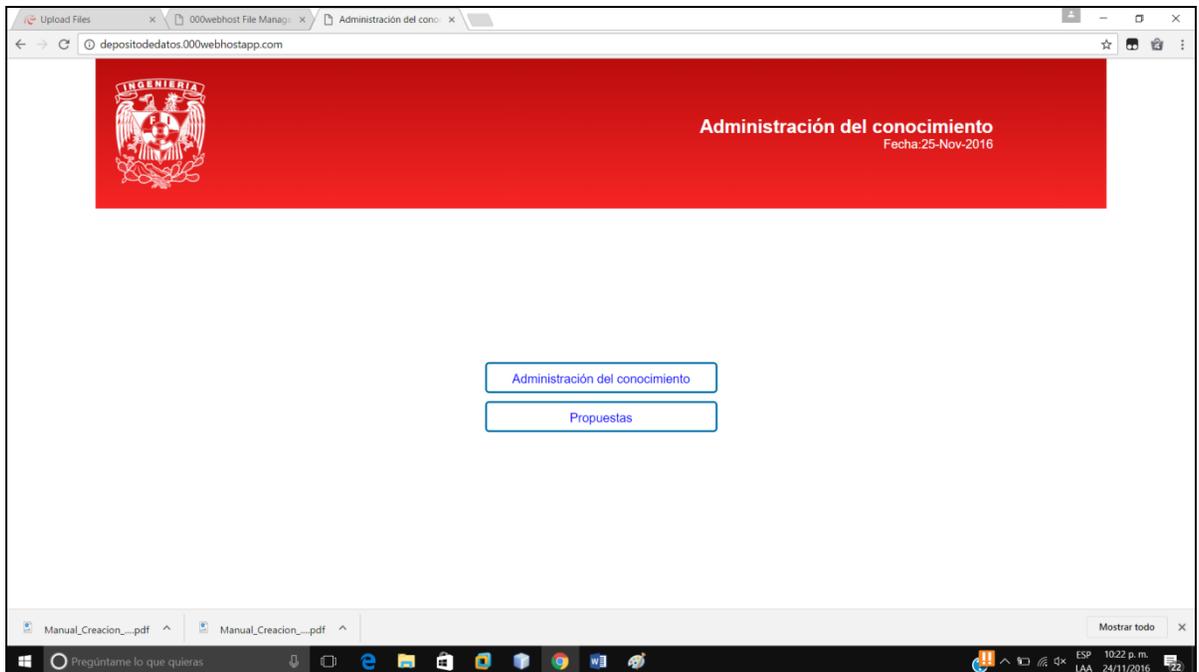
<?php
$conexion = new mysqli("localhost","id213772_gbetzabe","gbetzabe123","id213772_admon_dep");
if($conexion -> connect_errno){
    echo "Ha ocurrido un error al intentar conectarse a MYSQL ". $conexion->connect_error;
}

```

CLOSE EDIT

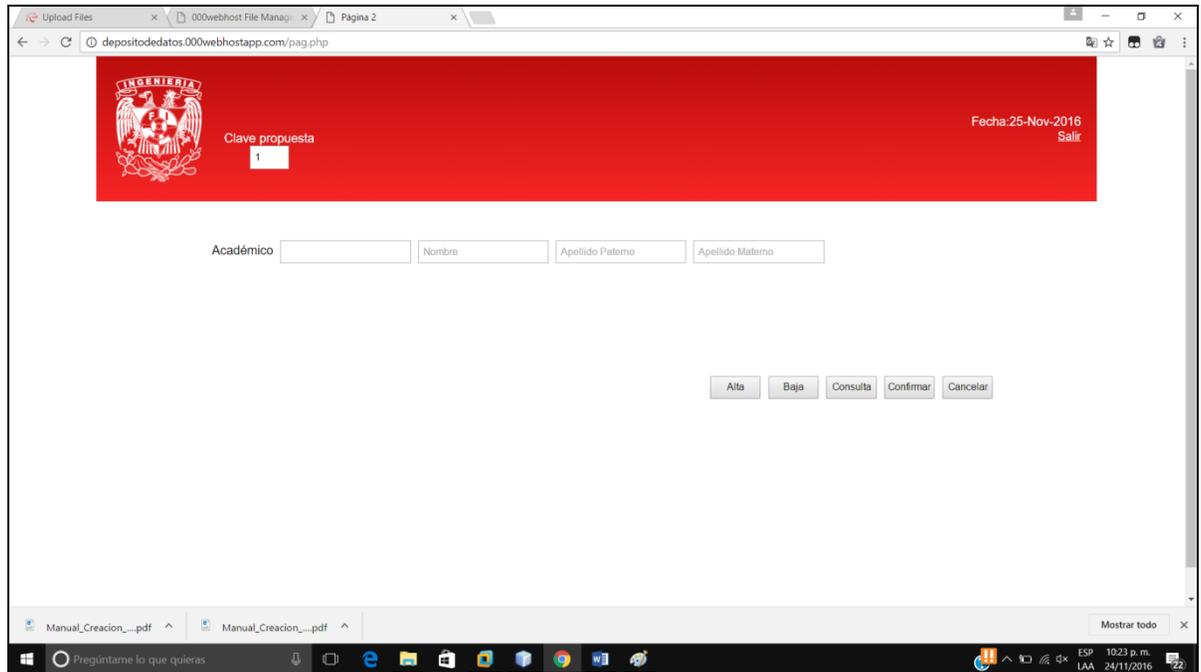
**Figura 75: Datos de la conexión**

Con esto tenemos todas las configuraciones realizadas y la pagina debe de funcionar correctamente, para corroborar que se encuentre la conexión con la base de datos de manera correcta abrimos la página que creamos.



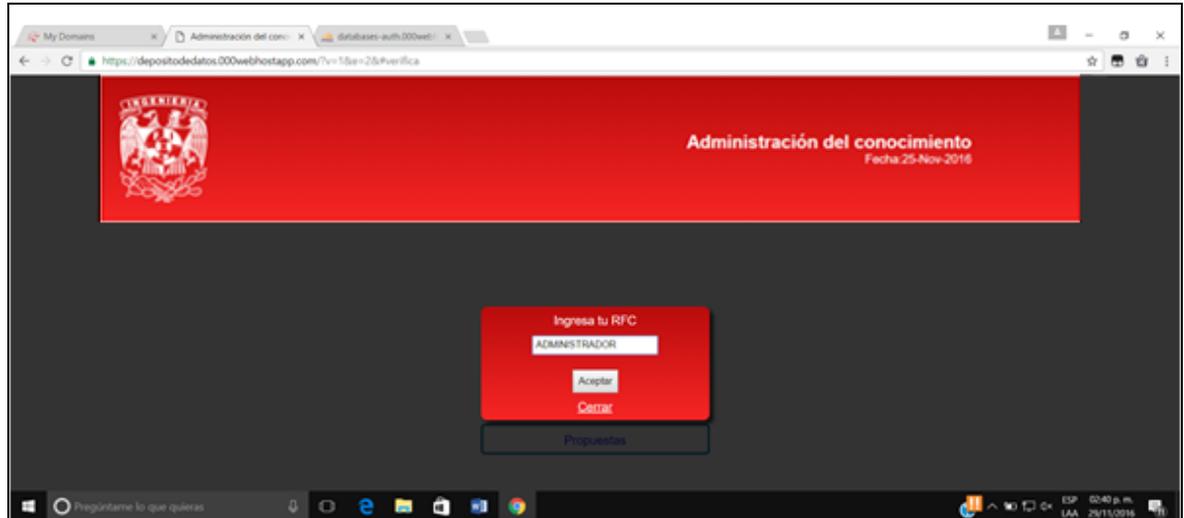
**Figura 76: Pantalla principal en el sitio**

Y al dar clic en propuestas no debe de mandar ningún mensaje de error y se mostrara la página como se programó.



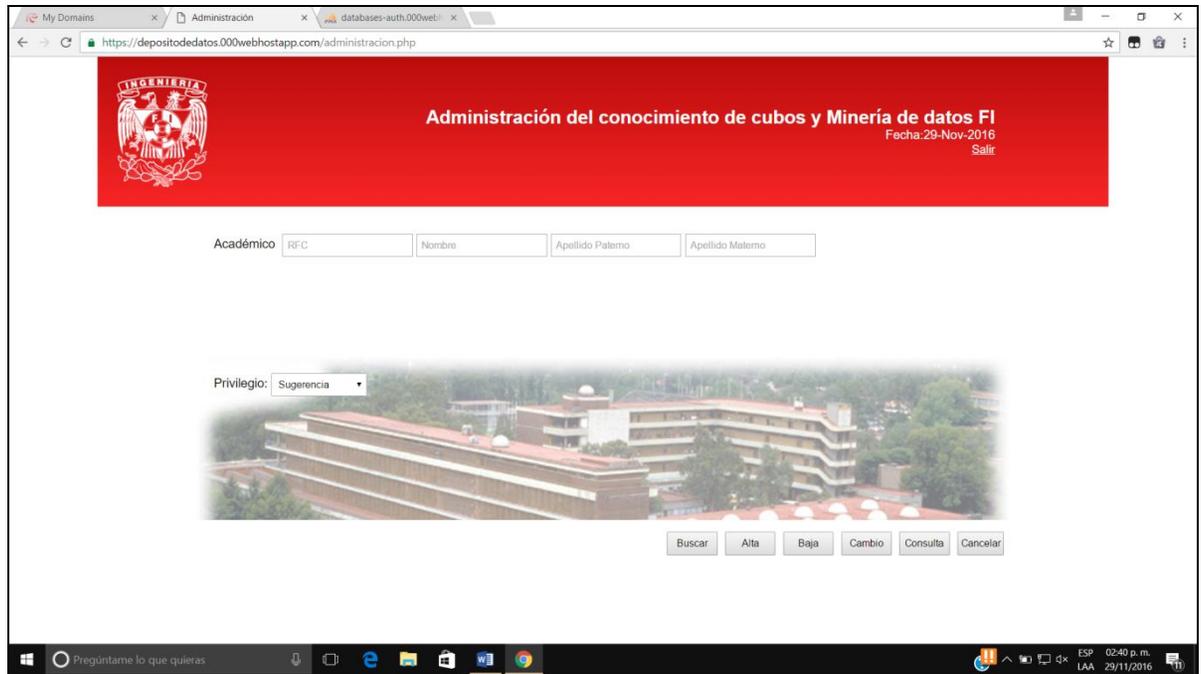
**Figura 77: Formulario de académico**

Al dar clic en la opción Administración del conocimiento nos pedirá un RFC, ADMINISTRADOR para poder ingresar al sistema



**Figura 78: Formulario para ingresar al Sistema**

Y con esto ingresaremos a la página principal.



**Figura 79: Página para participar en sugerencias**

## APÉNDICE 2 Guía para ETL con PDI



Administración del conocimiento



Memoria Técnica  
para Proceso ETL

### Control de Versiones

Fecha	Elaboró	Versión	Descripción	Aprobación(es)
7/may/2017	Gabriela Betzabé Lizárraga Ramírez	1	<ul style="list-style-type: none"><li>Construcción del Proceso ETL para alimentar el Depósito de Datos</li></ul>	

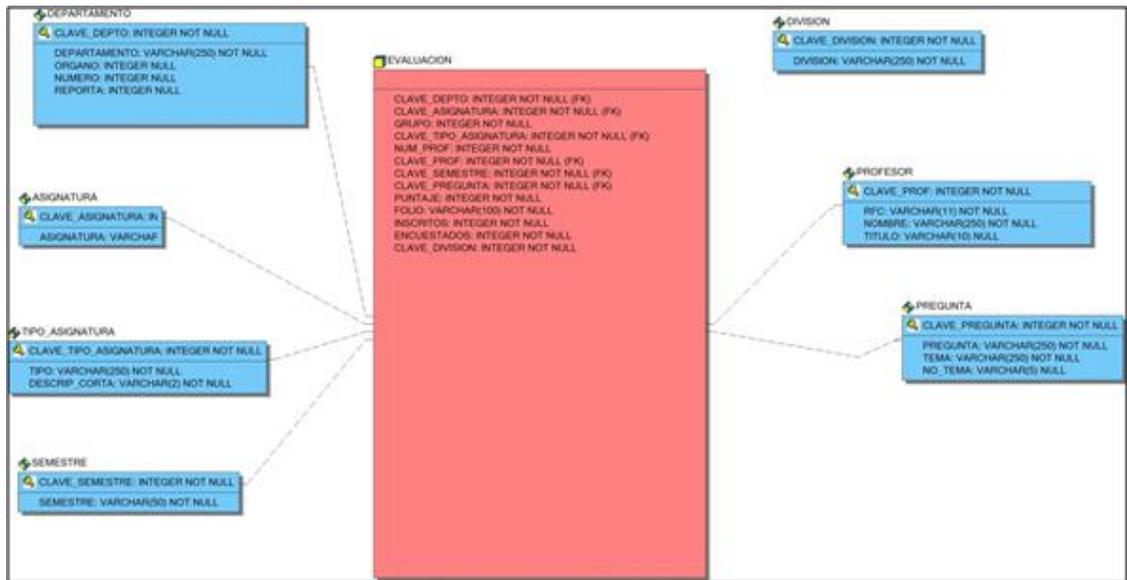
Objetivo: Proporcionar los pasos para el proceso de Extracción, Transformación y Carga de los datos con los que se realizan las consultas.

Sistema BI para la evaluación de Profesores en la Facultad de Ingeniería

### Diseño de la base de datos OLAP

Diagrama Relacional:

**Nota:** La dimensión de DIVISION por el momento es una dimensión degenerada ya que todavía no se tienen la descripción de las divisiones, solamente los identificadores.



**Figura 80: Diagrama ROLAP para las medidas de las encuestas**

**Dimensiones:** DEPARTAMENTO, ASIGNATURA, TIPO\_ASIGNATURA,  
SEMESTRE, DIVISION, PROFESOR, PREGUNTA

**Tabla de Hechos:** EVALUACION

**Servidor de Base de Datos**

RDBMS: Mysql Community Server 5.6.26

Localhost

Base de datos: bi\_profesores

Usr: root

Password: blizarraga

Puerto: 3306

**Script de creación de las tablas:**

```
use bi_profesores;
```

```
drop table DEPARTAMENTO;
```

```
create table DEPARTAMENTO
```

```
(  
  clave_depto INTEGER NOT NULL PRIMARY KEY  
  ,departamento VARCHAR(250) NOT NULL  
  ,organo INTEGER null  
  ,numero INTEGER null  
  ,reporta INTEGER null  
);
```

```
drop table ASIGNATURA;
```

```
create table ASIGNATURA
```

```
(  
  clave_asignatura INTEGER NOT NULL PRIMARY KEY  
  ,asignatura VARCHAR(250) NOT NULL  
);
```

```
drop table DIVISION;
```

```
create table DIVISION
```

```
(  
  clave_division INTEGER NOT NULL PRIMARY KEY  
  ,division VARCHAR(250) NOT NULL  
);
```

```

drop table PROFESOR;
create table PROFESOR
(
  clave_prof INTEGER NOT NULL PRIMARY KEY
  ,RFC VARCHAR(11) NOT NULL
  ,nombre VARCHAR(250) NOT NULL
  ,titulo VARCHAR(10) default 'SIN TÍTULO'
);

alter table PROFESOR add constraint profesor_unq1 unique (RFC);

drop table PREGUNTA;

create table PREGUNTA
(
  clave_pregunta INTEGER NOT NULL PRIMARY KEY
  ,pregunta VARCHAR(250) NOT NULL
  ,tema VARCHAR(250) DEFAULT 'SIN TEMA' NOT NULL
  ,no_tema VARCHAR(5)
);
alter table PREGUNTA add constraint pregunta_unq1 unique (pregunta);

drop table TIPO_ASIGNATURA;

create table TIPO_ASIGNATURA
(
  clave_tipo_asignatura INTEGER NOT NULL PRIMARY KEY
  ,tipo VARCHAR(250) NOT NULL
  ,descrip_corta VARCHAR(2) NOT NULL
);
alter table TIPO_ASIGNATURA add constraint tipoa_unq1 unique (tipo);

drop table SEMESTRE;

create table SEMESTRE
(
  clave_semestre INTEGER NOT NULL PRIMARY KEY
  ,semestre VARCHAR(50) NOT NULL
);

alter table SEMESTRE add constraint semestre_unq1 unique (semestre);

//Tabla de hechos, EVALUACION

```

```
drop table evaluacion;
```

```
create table evaluacion
```

```
(  
  ,clave_depto INTEGER NOT NULL  
  ,clave_asignatura INTEGER NOT NULL  
  ,grupo INTEGER NOT NULL DEFAULT 1  
  ,clave_tipo_asignatura INTEGER NOT NULL  
  ,num_prof INTEGER NOT NULL DEFAULT 1  
  ,clave_prof INTEGER NOT NULL  
  ,clave_semestre INTEGER NOT NULL  
  ,clave_pregunta INTEGER NOT NULL  
  ,puntaje INTEGER DEFAULT 0 NOT NULL  
  ,folio VARCHAR(100) DEFAULT 'SIN FOLIO' NOT NULL  
  ,inscritos INTEGER NOT NULL  
  ,encuestados INTEGER NOT NULL  
  ,clave_division INTEGER DEFAULT 1 NOT NULL  
);
```

```
        alter table evaluacion add constraint fk_depto foreign key (clave_depto)  
        references departamento (clave_depto);
```

```
alter table evaluacion add constraint fk_asignatura foreign key (clave_asignatura)  
references asignatura (clave_asignatura);
```

```
alter table evaluacion add constraint fk_tipo_asignatura foreign key  
(clave_tipo_asignatura) references tipo_asignatura (clave_tipo_asignatura);
```

```
alter table evaluacion add constraint fk_profesor foreign key (clave_prof)  
references profesor (clave_prof);
```

```
alter table evaluacion add constraint fk_semestre foreign key (clave_semestre)  
references semestre (clave_semestre);
```

```
alter table evaluacion add constraint fk_pregunta foreign key (clave_pregunta)  
references pregunta (clave_pregunta);
```

## **PROCESO ETL**

### **Carga Inicial**

Para la carga inicial se usan los siguientes archivos:

BETZABE\_2010\_2013\_2\_pdi.xls

deptos\_editable.xls  
PreguntasDescripciones\_pdi.xls

Estos archivos se encuentran en la máquina virtual, en la ruta:  
C:\Users\blizarraga\Desktop\Datos\

El software utilizado para la extracción, transformación y carga es Pentaho Data Integration – Spoon Versión 4.2.0, y se actualizó la clase en java para la conexión a Mysql (driver de mysql) de mysql-connector-java-5.1.17 a mysql-connector-java-5.1.37-bin.

Dicho software se puede encontrar en la máquina virtual, en la ruta:  
C:\Users\blizarraga\Desktop\Software

El proceso de carga inicial consiste en 3 jobs y varias transformaciones.

**Job principal:**

Nombre: **Job\_CargaInicial.kjb**

Ruta: C:\Users\blizarraga\Desktop\ETL\CargaInicial\Job\_CargaInicial.kjb

Descripción:

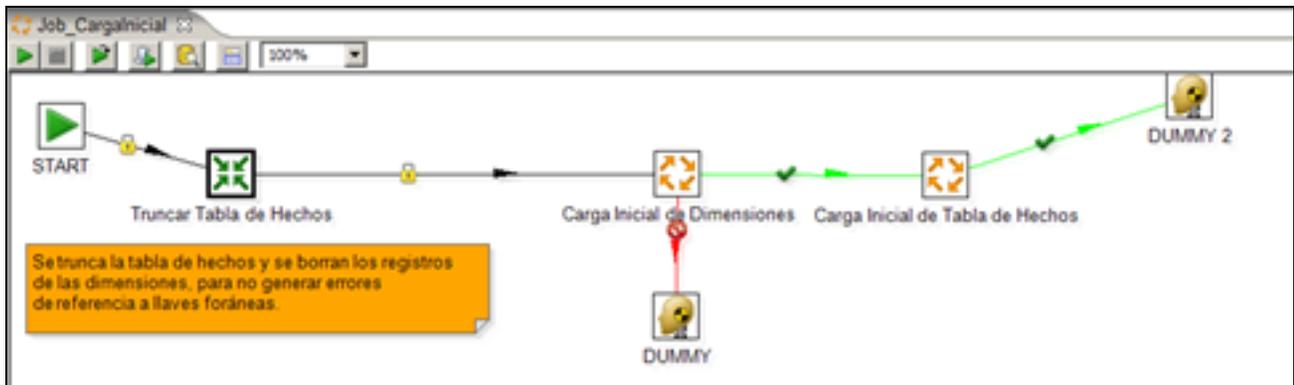
Este es el job principal y sirve para ejecutar todo el proceso de carga inicial, tanto dimensiones como la tabla de hechos.

Este job se compone de los siguientes pasos:

1. Inicio
2. Transformación “Truncar Tabla de Hechos”: Sirve para limpiar las tablas de hechos y las tablas de dimensiones, es decir, borrar todos los registros de inicio para no estar duplicando la información en caso de que se ejecute varias veces la carga inicial.

Job “Carga Inicial de Dimensiones”: Job que hace la carga inicial de las dimensiones.

3. Job “Carga Inicial de Tabla de Hechos”: Job que hace la carga inicial de la tabla de hechos.
4. Dummy y Dummy2: Pasos simulados.



**Figura 81: Procesos Principales de Carga**

### **Job Carga Inicial de Dimensiones**

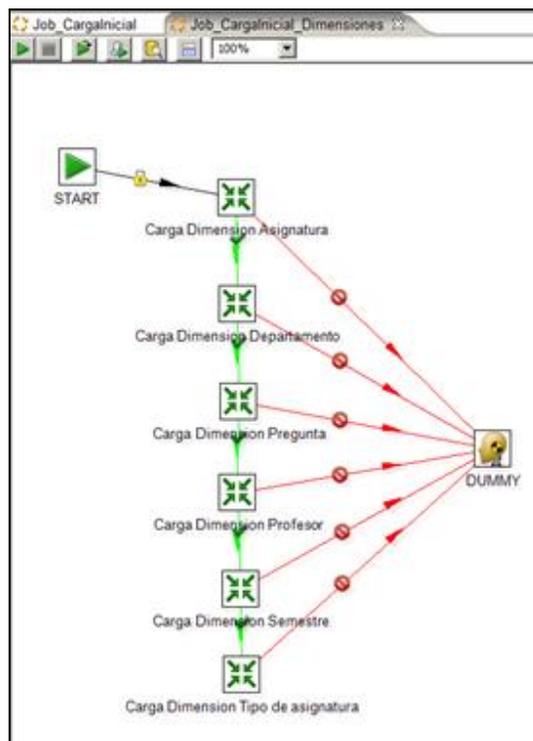
Nombre: **Job\_Cargainicial\_Dimensiones.kjb**

Ruta:

C:\Users\blizarraga\Desktop\ETL\CargaInicial\DIMENSIONES\Job\_CargaInicial\_Dimensiones.kjb

Descripción:

Este trabajo ejecuta las transformaciones necesarias para hacer la carga inicial de cada dimensión.



**Figura 82: Proceso para ingresar los datos de Dimensiones**

## Job Carga Inicial de tabla de hechos

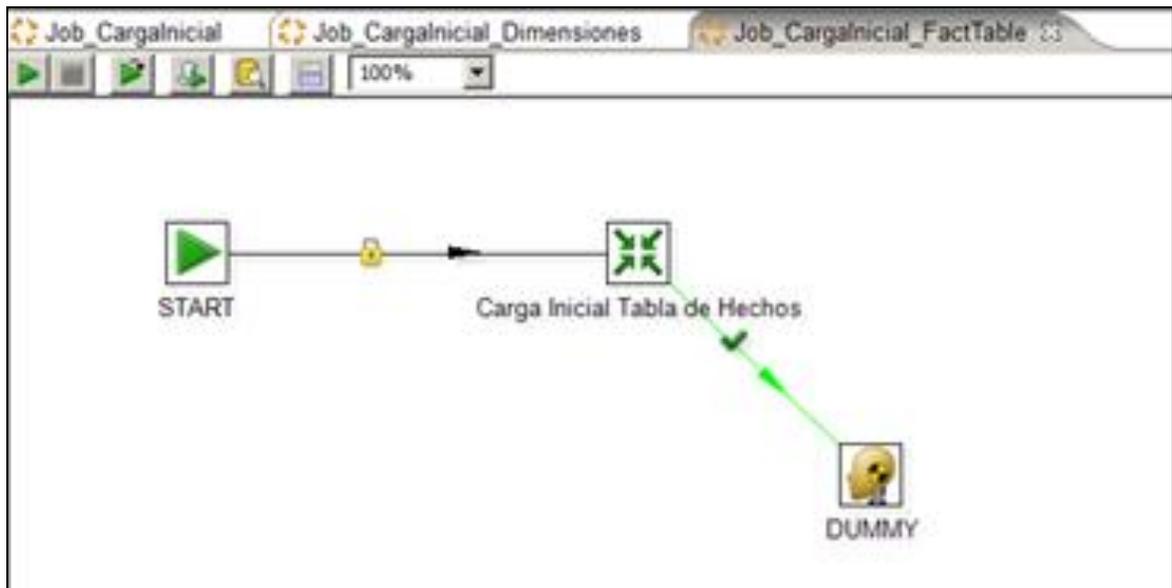
Nombre: **Job\_Cargainicial\_FactTable.kjb**

Ruta:

C:\Users\blizarraga\Desktop\ETL\Cargainicial\FACT\_TABLE\Job\_Cargainicial\_FactTable.kjb

Descripción:

Este job ejecuta la transformación que hace el cargado inicial de la tabla de hechos.



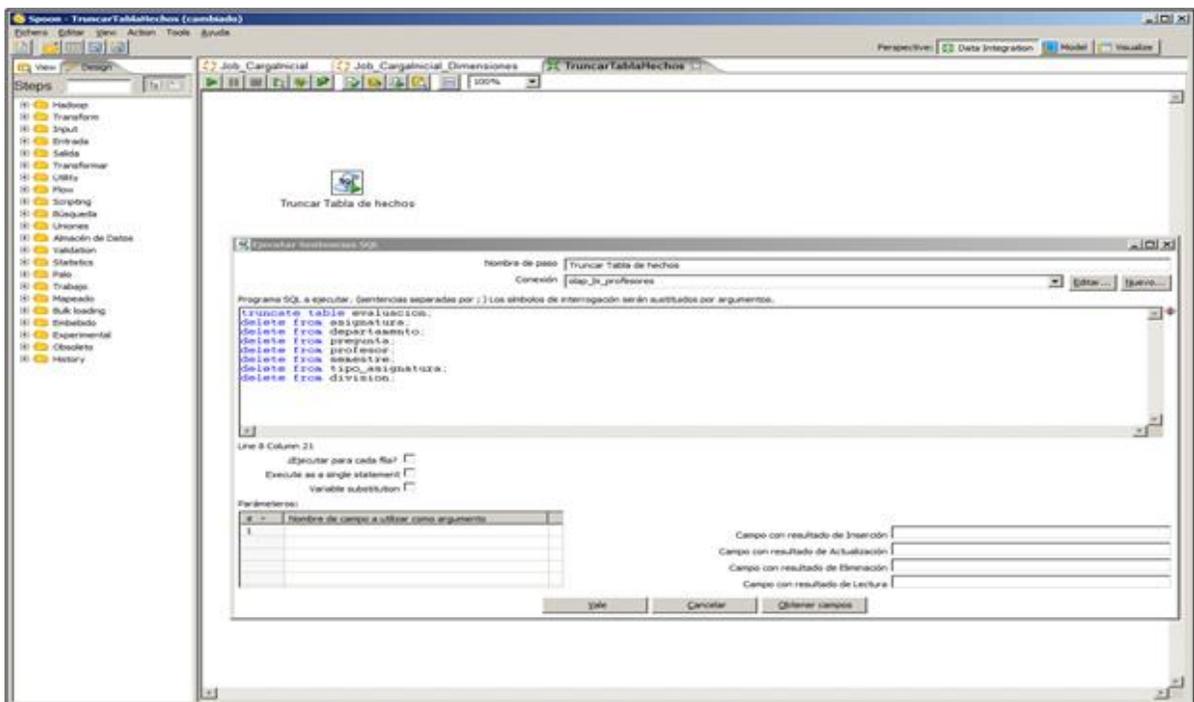
**Figura 83: Proceso automático de la carga de Tabla más grande**

## Transformación para truncar tabla de hechos

Nombre: **TruncarTablaHechos.ktr**

Ruta: C:\Users\blizarraga\Desktop\ETL\CargaInicial\TruncarTablaHechos.ktr

Descripción: Esta transformación simplemente ejecuta un script para truncar la tabla de hechos y borrar todos los registros de las tablas de dimensión. Se ejecuta en el Job principal de carga inicial.



**Figura 84: Pasos que se realizan al truncar la tabla más grande**

## Transformación Carga inicial Dimension Asignatura

Nombre: **Cargainicial\_DIMENSION\_ASIGNATURA.ktr**

Ruta:

C:\Users\blizarraga\Desktop\ETL\CargaInicial\DIMENSIONES\Cargainicial\_DIMENSION\_ASIGNATURA.ktr

Descripción: Carga los datos de las asignaturas al catálogo, revisando que no existan duplicados.

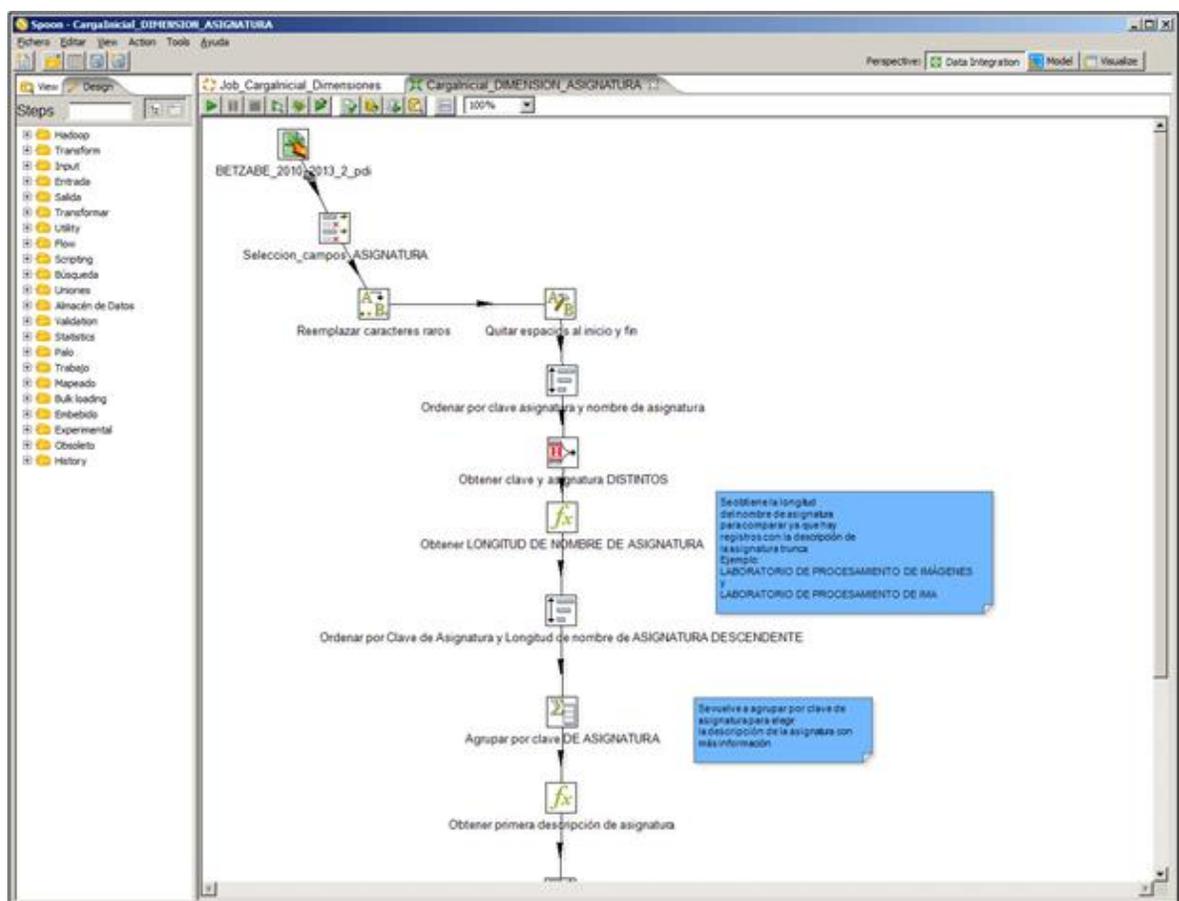
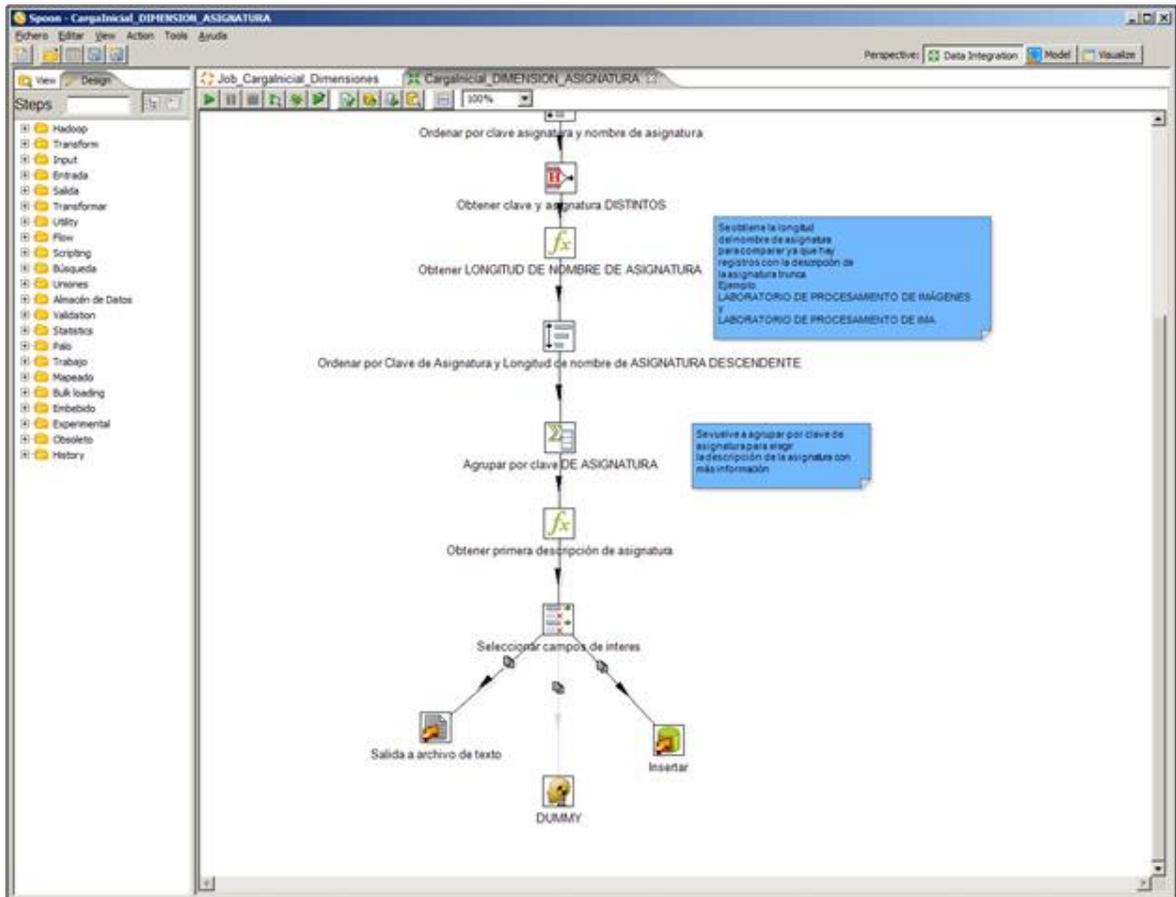


Figura 85: Pasos en Pentaho de carga de dimensión Asignatura

Esta transformación ejecuta los pasos necesarios para hacer la carga inicial de la dimensión ASIGNATURA



**Figura 86: Continuación de Proceso de Carga dimensión Asignatura**

### **Transformación Carga inicial Dimensión DEPARTAMENTO**

Nombre: **CargalIncial\_DIMENSION\_DEPARTAMENTO.ktr**

Ruta:

C:\Users\blizarraga\Desktop\ETL\CargalIncial\DIMENSIONES\CargalIncial\_DIMENSION\_DEPARTAMENTO.ktr

Descripción:

Esta transformación ejecuta los pasos necesarios para hacer la carga inicial de la dimensión DEPARTAMENTO.

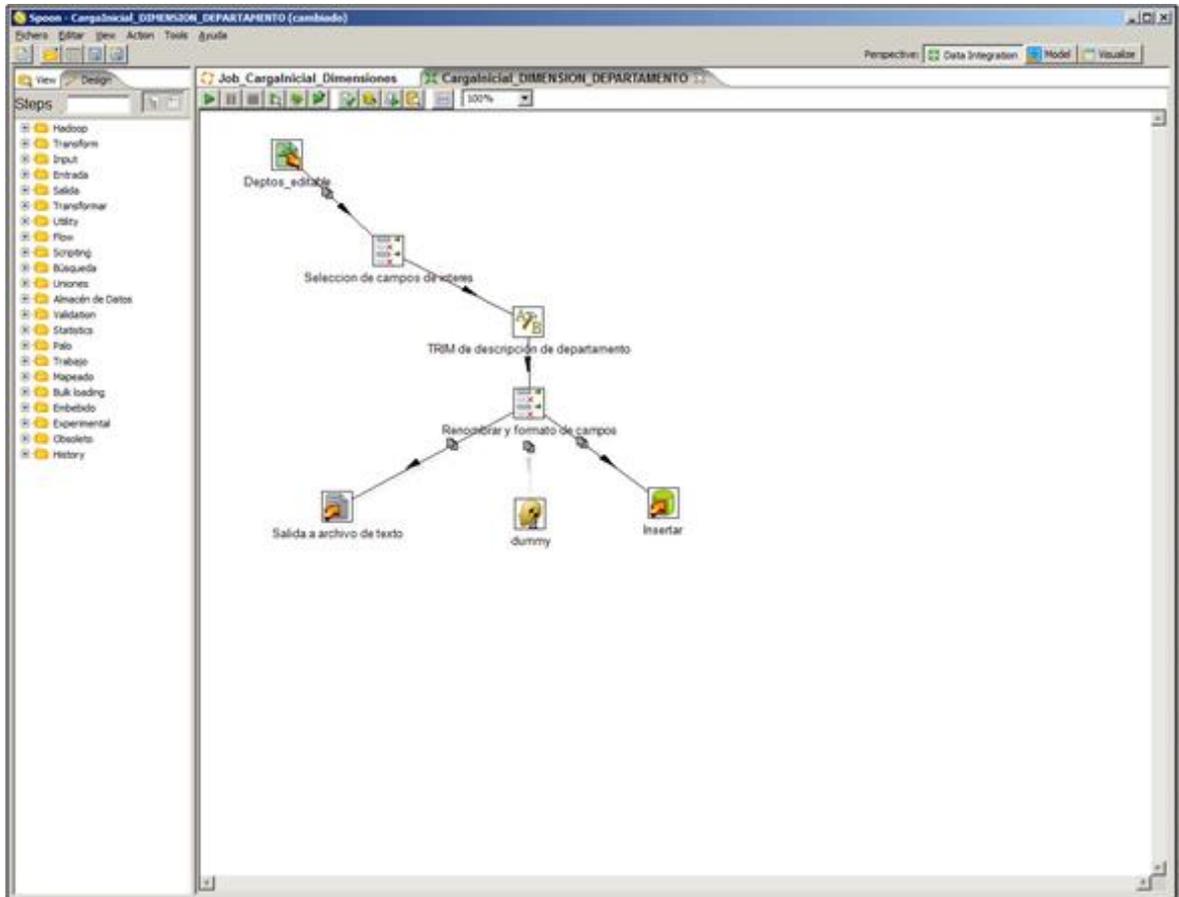


Figura 87: Proceso de Carga de Dimensión Departamento

## Transformación Carga inicial de Dimensión PREGUNTA

Nombre: **CargaInicial\_DIMENSION\_PREGUNTA.ktr**

Ruta:

C:\Users\blizarraga\Desktop\ETL\CargaInicial\DIMENSIONES\CargaInicial\_DIMENSION\_PREGUNTA.ktr

Descripción:

Esta transformación ejecuta los pasos necesarios para hacer la carga inicial de la dimensión PREGUNTA.

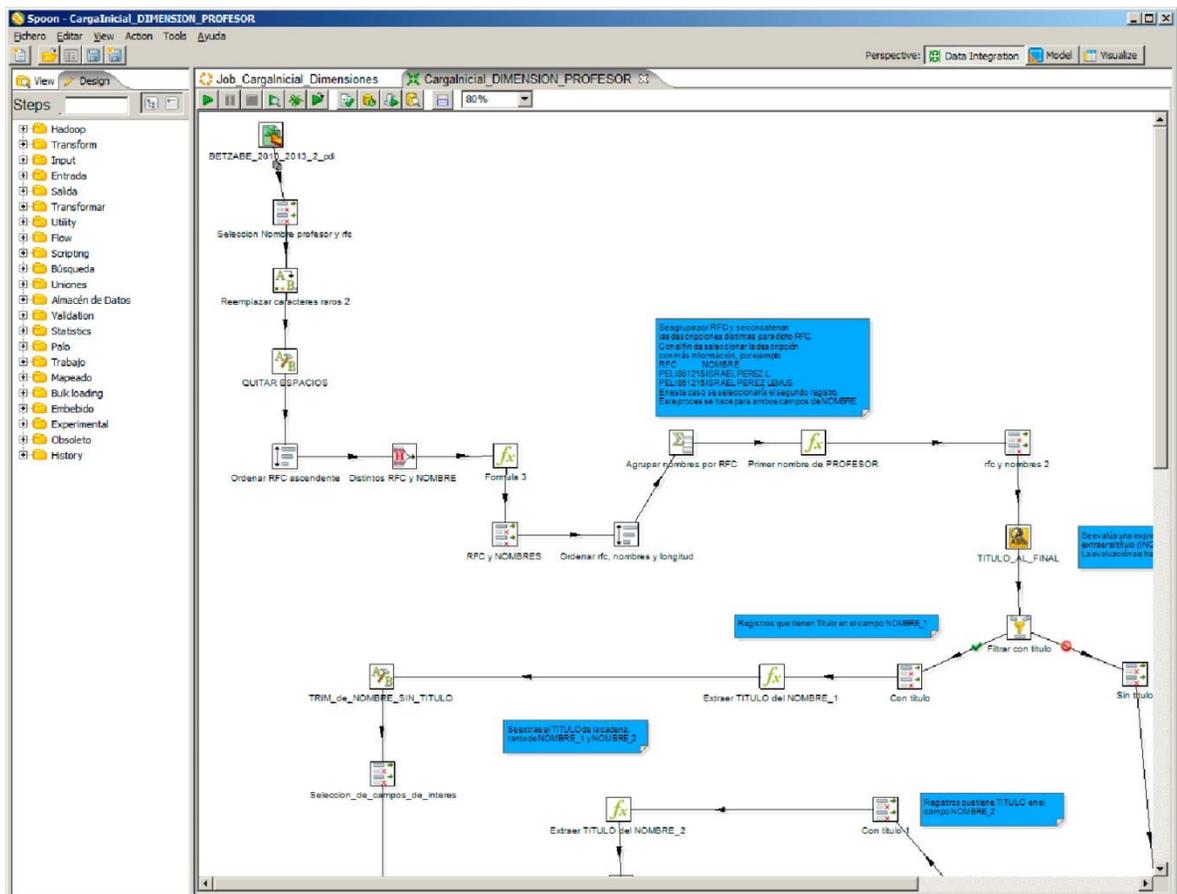
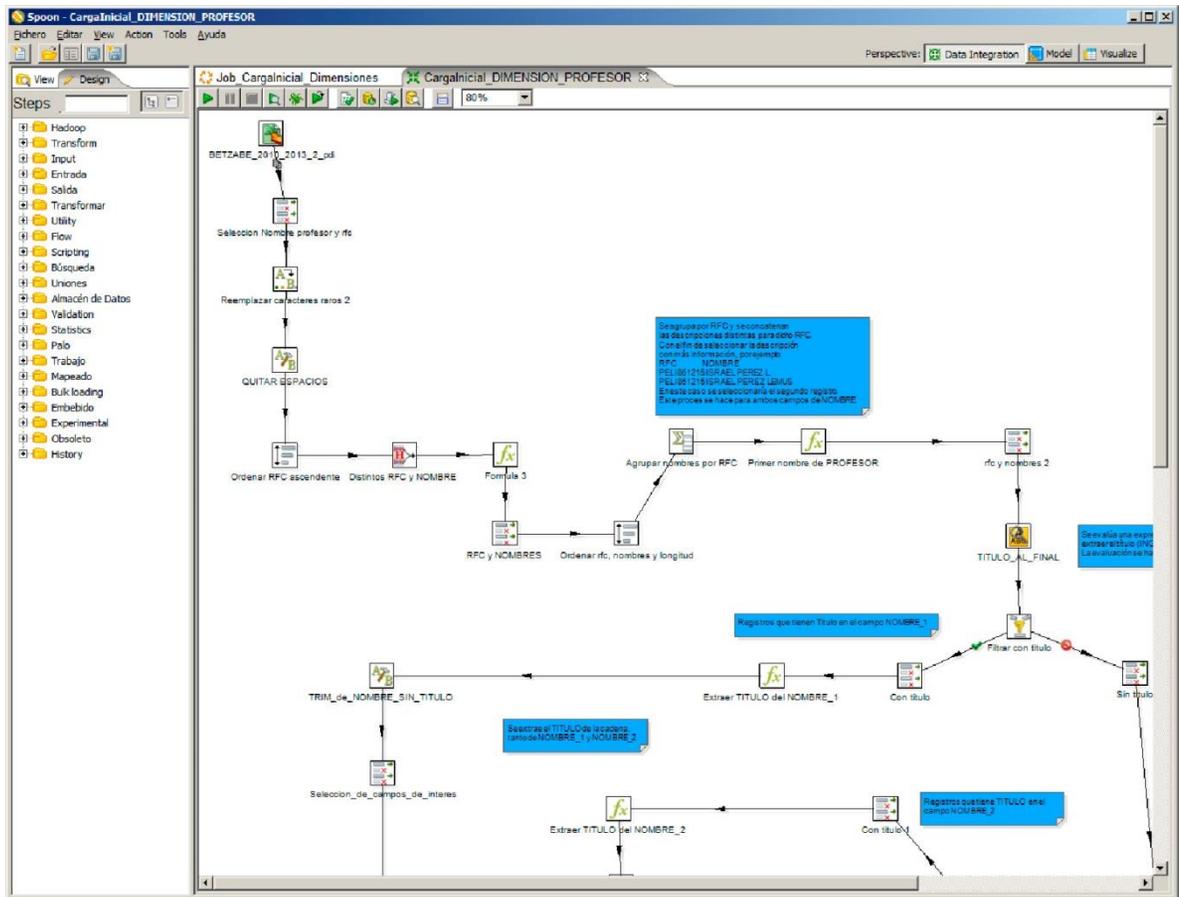


Figura 88: Proceso de Carga de Dimensión Pregunta



**Figura 89: Continuación de Proceso de Pentaho de Carga de Dimensión Pregunta**

### Transformación Carga Inicial de Dimensión PROFESOR

Nombre: **CargalIncial\_DIMENSION\_PROFESORE.ktr**

Ruta:

C:\Users\blizarraga\Desktop\ETL\CargalIncial\DIMENSIONES\CargalIncial\_DIMENSION\_PROFESOR.ktr



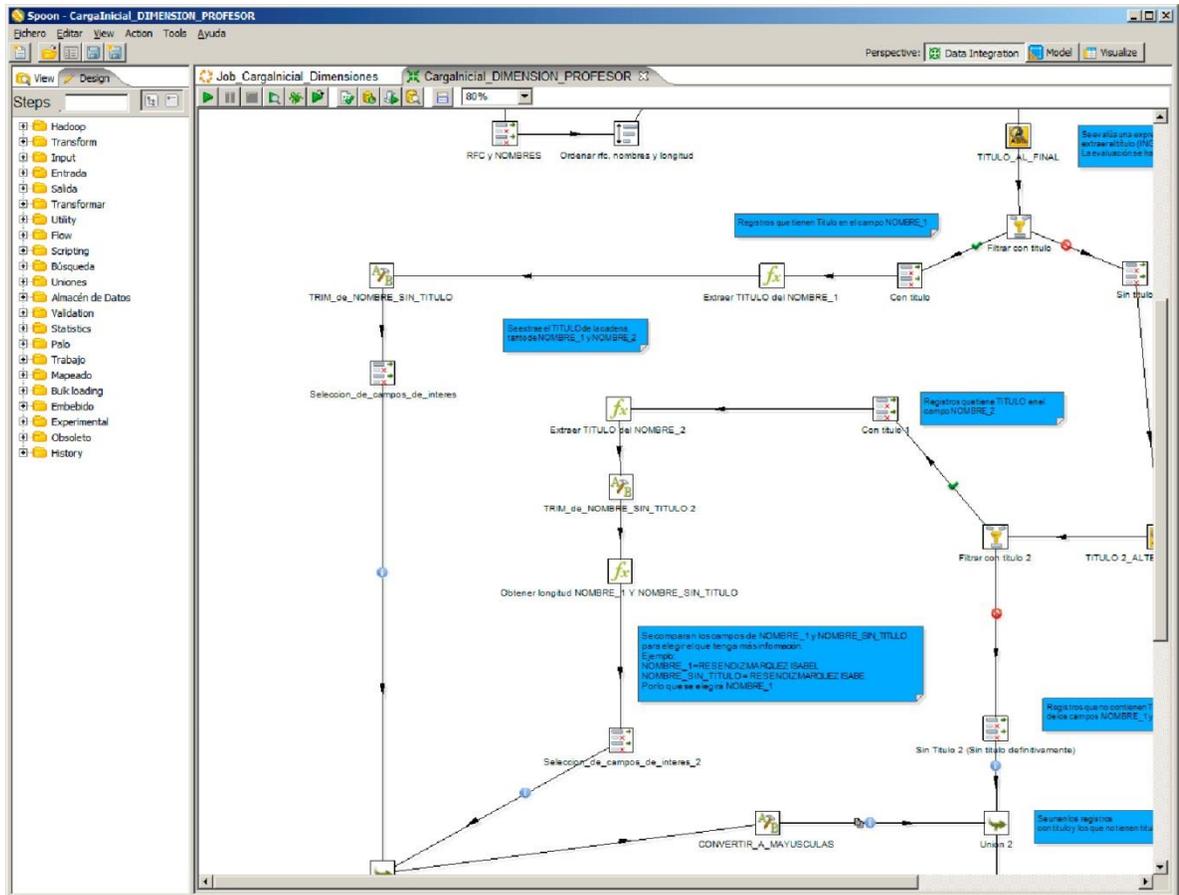


Figura 91: Continuación de Proceso de carga de dimensión Profesor

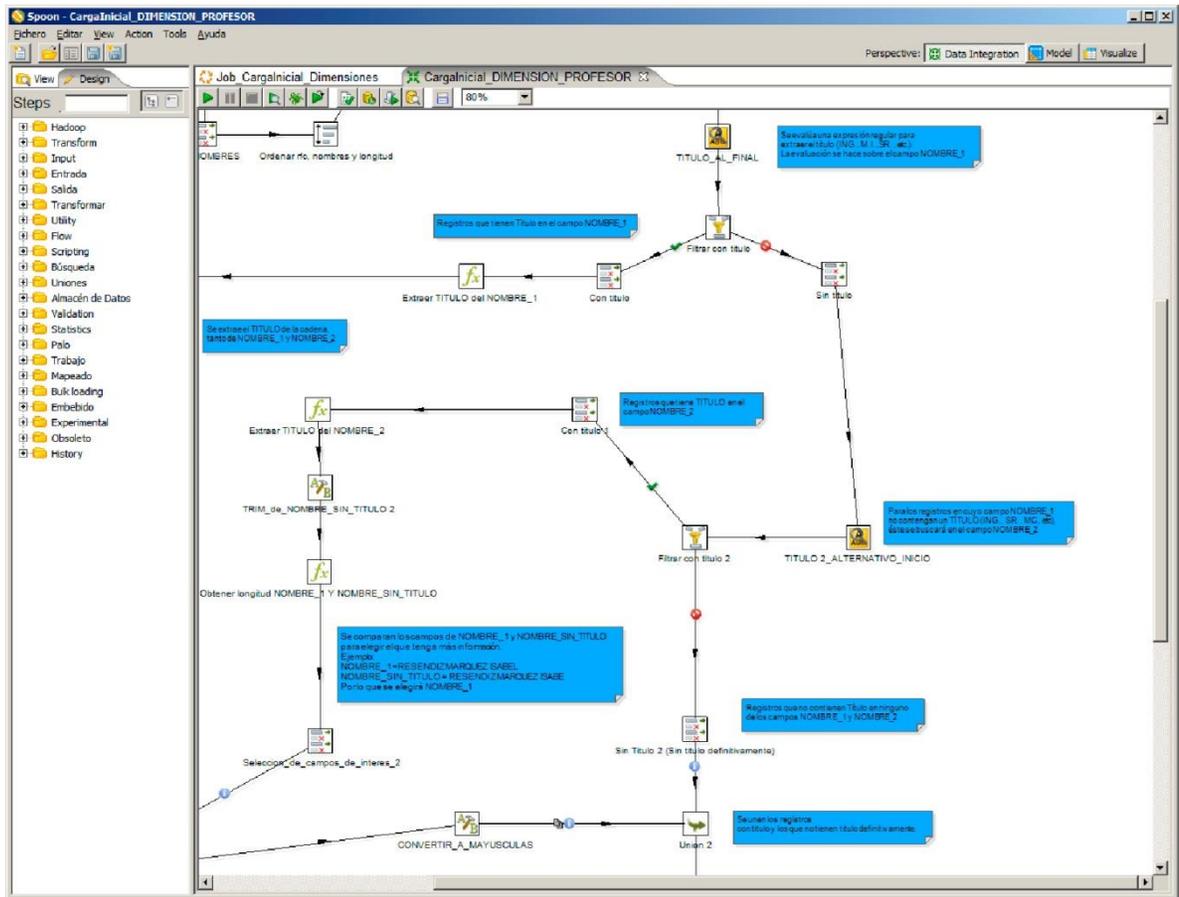


Figura 92: Continuación de carga de dimensión Profesores

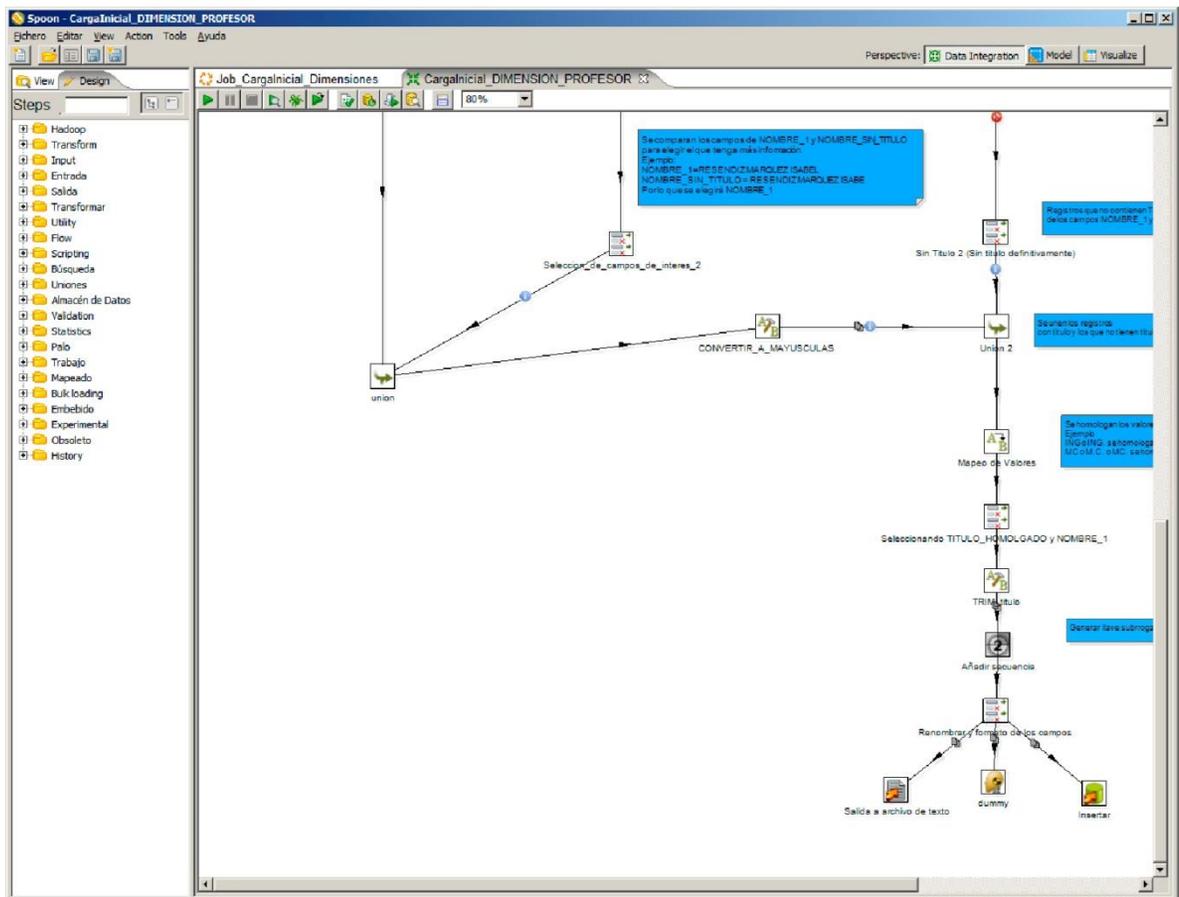


Figura 93: Final del proceso de carga de dimensión Profesores

## Transformación Carga inicial Dimension SEMESTRE

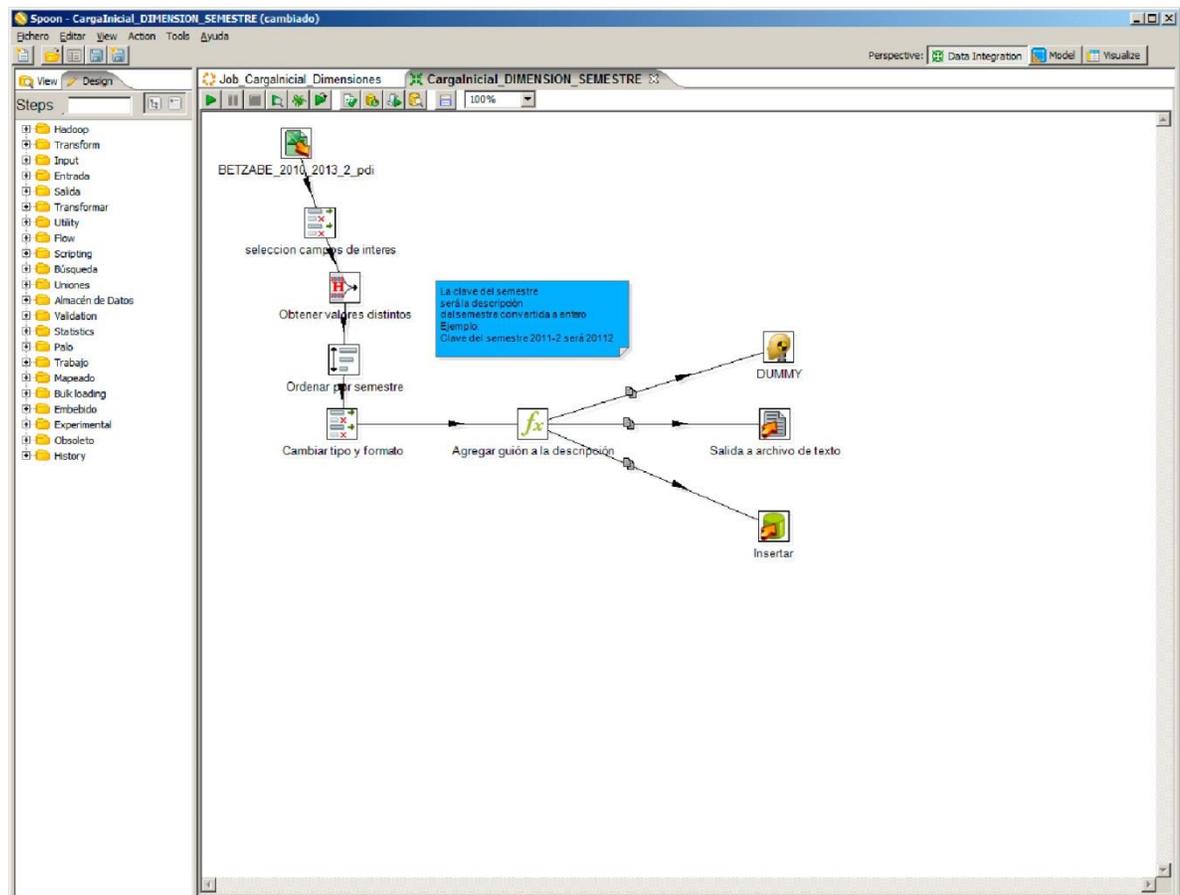
Nombre: **Cargalncial\_DIMENSION\_SEMESTRE.ktr**

Ruta:

C:\Users\blizarraga\Desktop\ETL\Cargalncial\DIMENSIONES\Cargalncial\_DIMENSION\_SEMESTRE.ktr

Descripción:

Esta transformación ejecuta los pasos necesarios para hacer la carga inicial de la dimensión SEMESTRE.



**Figura 94: Carga de dimensión Semestre (Tiempo)**

## Transformación Carga inicial Dimensión TIPO DE ASIGNATURA

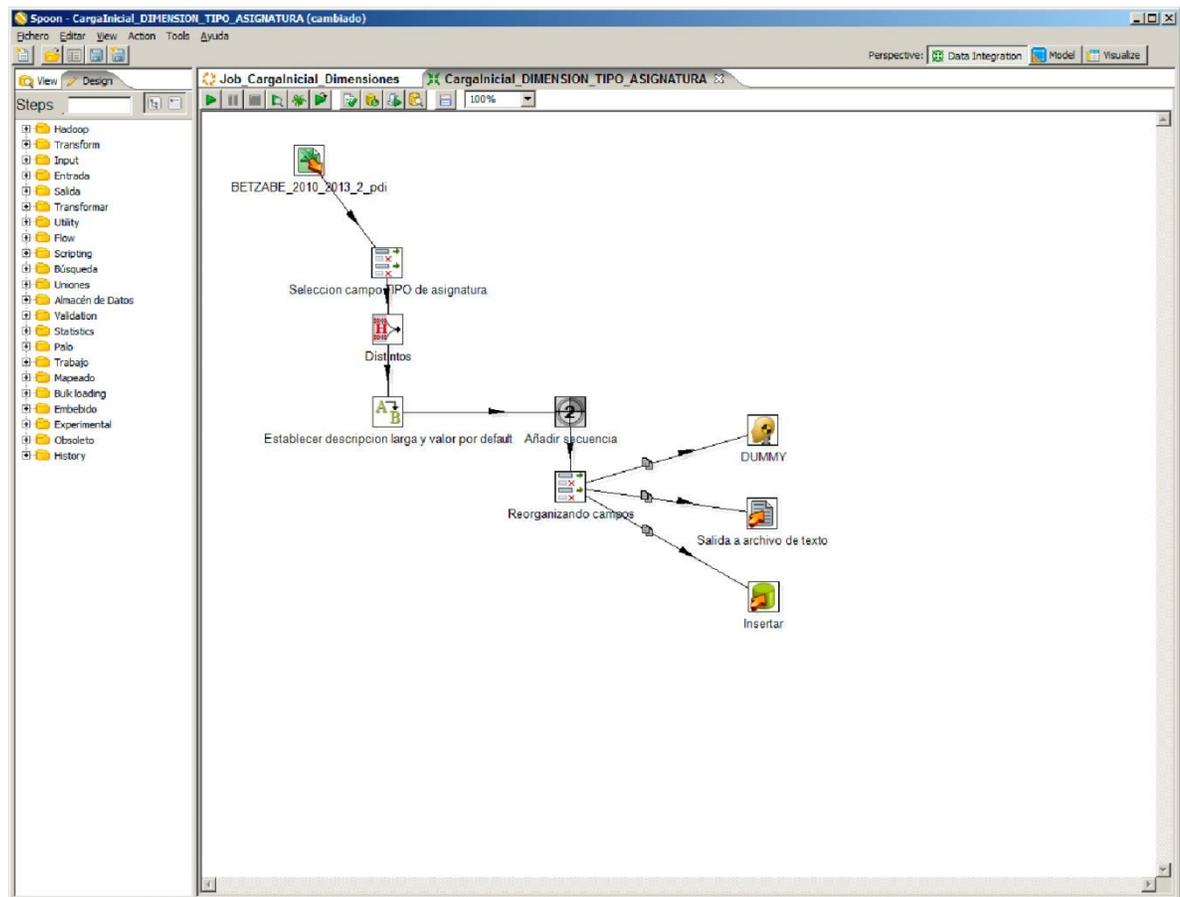
Nombre: **Cargainicial\_DIMENSION\_TIPO\_ASIGNATURA.ktr**

Ruta:

C:\Users\blizarraga\Desktop\ETL\Cargainicial\DIMENSIONES\Cargainicial\_DIMENSION\_TIPO\_ASIGNATURA.ktr

Descripción:

Esta transformación ejecuta los pasos necesarios para hacer la carga inicial de la Dimensión TIPO\_ASIGNATURA



**Figura 95: Proceso de Carga de Dimensión Tipo de Asignatura**

## Transformación carga inicial Tabla de Hechos

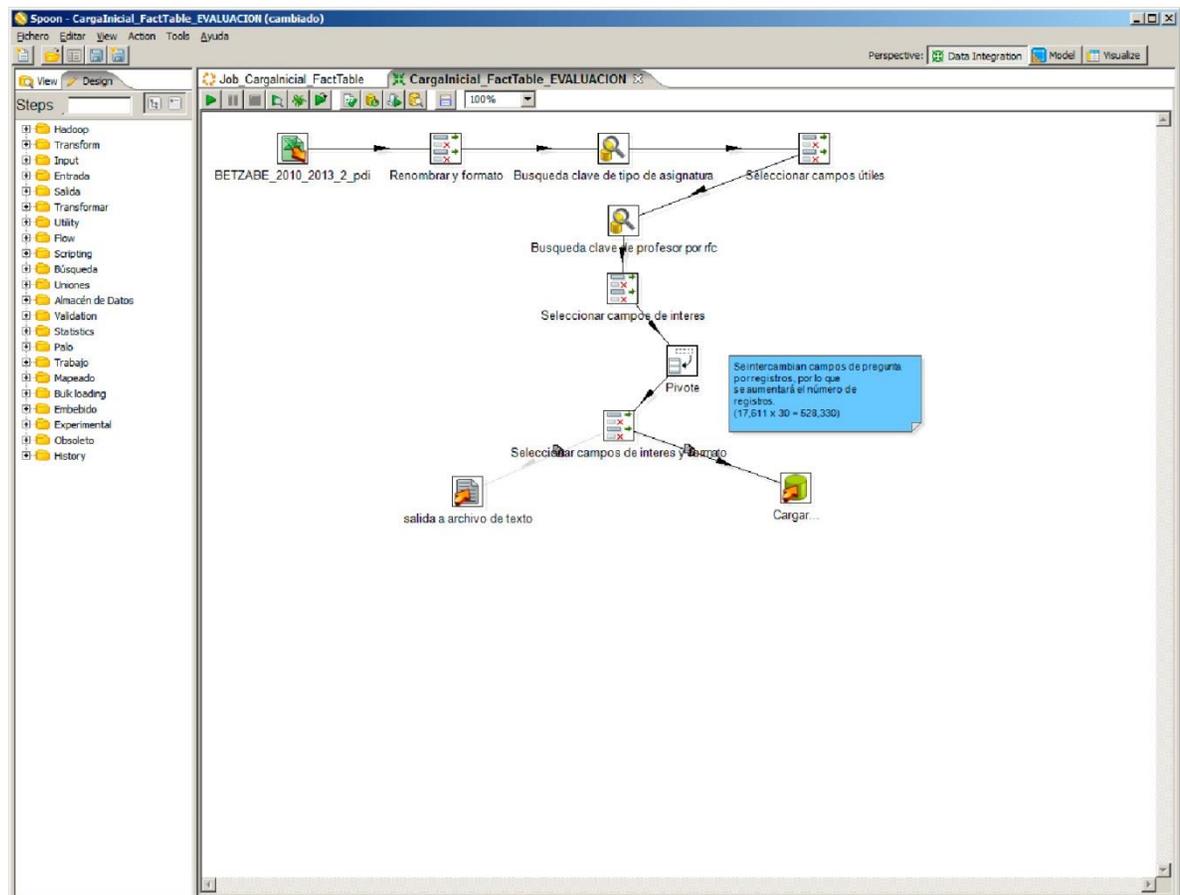
Nombre: **CargalInicial\_FactTable\_EVALUACION.ktr**

Ruta:

C:\Users\blizarraga\Desktop\ETL\CargalInicial\FACT\_TABLE\CargalInicial\_FactTable\_EVALUACION.ktr

Descripción:

Esta transformación ejecuta los pasos necesarios para hacer la caja inicial de la tabla de hechos.



**Figura 96: Proceso de carga de la tabla de hechos  
Evaluación de la encuesta**

Se insertaron un total de 528,330 registros.

The screenshot shows the SQL Enterprise - MySQL GUI interface. The main window displays a query result for the 'evaluation' table. The query is 'SELECT \* FROM evaluation'. The result set is displayed in a table with the following columns: clave\_depto, clave\_asignatura, grupo, clave\_tipo\_asignatura, num\_prof, clave\_prof, clave\_semestre, clave\_pregunta, puntaje, folio, and inscr. The status bar at the bottom indicates 'Query batch completed successfully', 'Exec: 00:00:00:000', 'Total: 00:00:01:919', '528330 row(s)', 'Ln 3, Col 24', 'Connections: 1', and 'Registered To: TaMaMBoJo'.

clave_depto	clave_asignatura	grupo	clave_tipo_asignatura	num_prof	clave_prof	clave_semestre	clave_pregunta	puntaje	folio	inscr
771	12	1	1	1	1	12	20102	1	89 2001984	
771	12	1	1	1	1	12	20102	2	81 2001984	
771	12	1	1	1	1	12	20102	3	63 2001984	
771	12	1	1	1	1	12	20102	4	93 2001984	
771	12	1	1	1	1	12	20102	5	93 2001984	
771	12	1	1	1	1	12	20102	6	96 2001984	
771	12	1	1	1	1	12	20102	7	85 2001984	
771	12	1	1	1	1	12	20102	8	96 2001984	
771	12	1	1	1	1	12	20102	9	89 2001984	
771	12	1	1	1	1	12	20102	10	78 2001984	
771	12	1	1	1	1	12	20102	11	100 2001984	
771	12	1	1	1	1	12	20102	12	56 2001984	
771	12	1	1	1	1	12	20102	13	89 2001984	
771	12	1	1	1	1	12	20102	14	100 2001984	
771	12	1	1	1	1	12	20102	15	48 2001984	
771	12	1	1	1	1	12	20102	16	78 2001984	
771	12	1	1	1	1	12	20102	17	81 2001984	
771	12	1	1	1	1	12	20102	18	96 2001984	
771	12	1	1	1	1	12	20102	19	63 2001984	
771	12	1	1	1	1	12	20102	20	0 2001984	
771	12	1	1	1	1	12	20102	21	78 2001984	
771	12	1	1	1	1	12	20102	22	93 2001984	
771	12	1	1	1	1	12	20102	23	37 2001984	
771	12	1	1	1	1	12	20102	24	67 2001984	
771	12	1	1	1	1	12	20102	25	59 2001984	
771	12	1	1	1	1	12	20102	26	74 2001984	
771	12	1	1	1	1	12	20102	27	85 2001984	
771	12	1	1	1	1	12	20102	28	78 2001984	
771	12	1	1	1	1	12	20102	29	100 2001984	
771	12	1	1	1	1	12	20102	30	96 2001984	
772	21	1	1	1	1	162	20102	1	88 710473	
772	21	1	1	1	1	162	20102	2	92 710473	
772	21	1	1	1	1	162	20102	3	88 710473	
772	21	1	1	1	1	162	20102	4	88 710473	
772	21	1	1	1	1	162	20102	5	96 710473	

Figura 97: Evidencia de número de registros cargados

## APÉNDICE 3 Guía para Minería de Datos



Administración del conocimiento



Memoria Técnica  
para Minería  
Predictiva de Datos

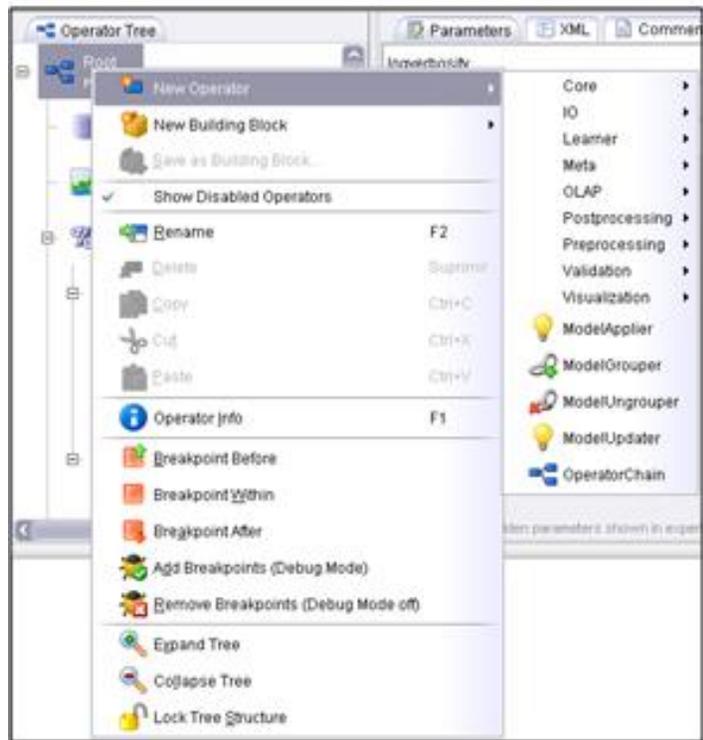
### Control de Versiones

Fecha	Elaboró	Versión	Descripción	Aprobación(es)
9/may/2017	Gabriela Betzabé Lizárraga Ramírez	1	<ul style="list-style-type: none"><li>Minería Predictiva de Datos</li></ul>	

Objetivo: Proporcionar los pasos para poder realizar Minería Predictiva de Datos (clasificación).

### MINERÍA PREDICTIVA (CLASIFICACIÓN)

Todos los operadores se obtienen dando clic derecho sobre el padre →new Operator y después se despliega el menú secundario. Como a continuación se muestra:



**Figura 98: Tipo de Operadores**

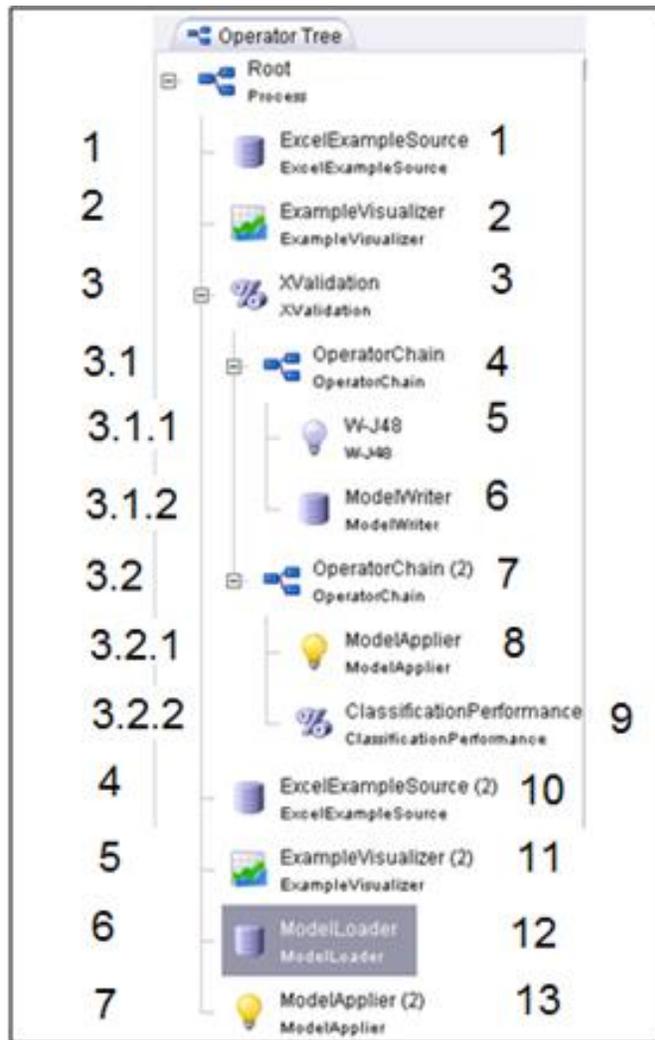


Figura 99: Operadores para Minería Clasificación)

1	IO	→	<u>Examples</u>	→	 ExcelExampleSource ExcelExampleSource	Para obtener datos de un archivo de Microsoft Excel.
2			<u>Visualization</u>	→	 ExampleVisualizer ExampleVisualizer	
3			<u>Validation</u>	→	 XValidation XValidation	
4			 OperatorChain OperatorChain			
5			<u>Learner</u>	→	<u>Supervised</u>	→ <u>Weka</u> <u>[Bayes]</u>
6	IO			→	<u>Models</u>	 ModelWriter ModelWriter → Escribe las entradas del modelo del archivo especificado por su correspondiente parámetro.
7				(2)		Operador cadena el cual puede tener un número arbitrario de operadores que están subsecuentemente unidos, donde la salida de cada operador es usada como la entrada del operador siguiente operador.
8			 ModelApplier ModelApplier			Este operador se aplica a un modelo " <u>ExampleSet</u> ". El operador está habilitado para tomar cualquier parámetro, los modelos son leídos desde un archivo usando " <u>ModelLoader</u> ".
9			<u>Validation</u>	→	 ClassificationPerformance ClassificationPerformance	Operador que es utilizado para tareas de clasificación. El operador espera un " <u>ExampleSet</u> " como entrada, y suministra como salida una lista de valores de acuerdo a una lista de criterios de desempeño que calcula.
10	IO			→ (2)	<u>Examples</u>	→
11			<u>Visualization</u>	→	 ExampleVisualizer ExampleVisualizer	
12	IO			→	<u>Models</u>	→
13			 ModelApplier ModelApplier	(2)		

Figura 100: OBTENIENDO OPERADORES DEL ÁRBOL (Modo Principiante)

Tras realizar los pasos anteriores pulsamos el ícono ▶ así visualizaremos lo siguiente.

**Figura 101: Metadatos de las columnas de la vista minable**

**Figura 102: Visualizan los valores predichos**

Matriz de confusión, donde contabiliza en la diagonal la precisión de la predicción y los falsos positivos.

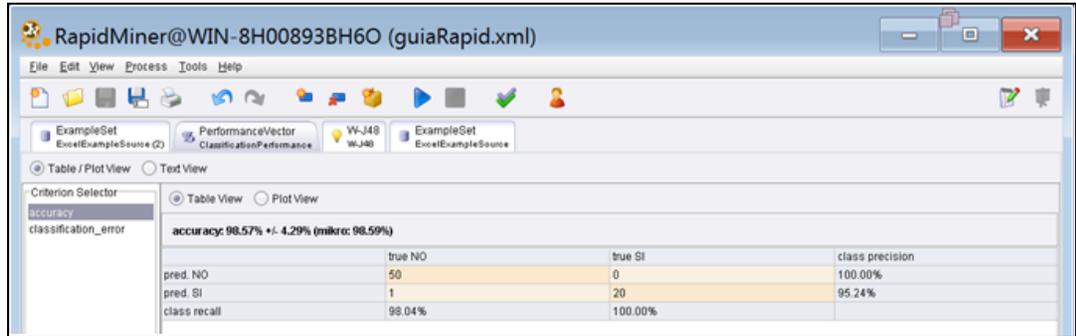


Figura 103: Matriz de confusión, en diagonal indica los aciertos

Reglas de asociación que nos surge de la minería

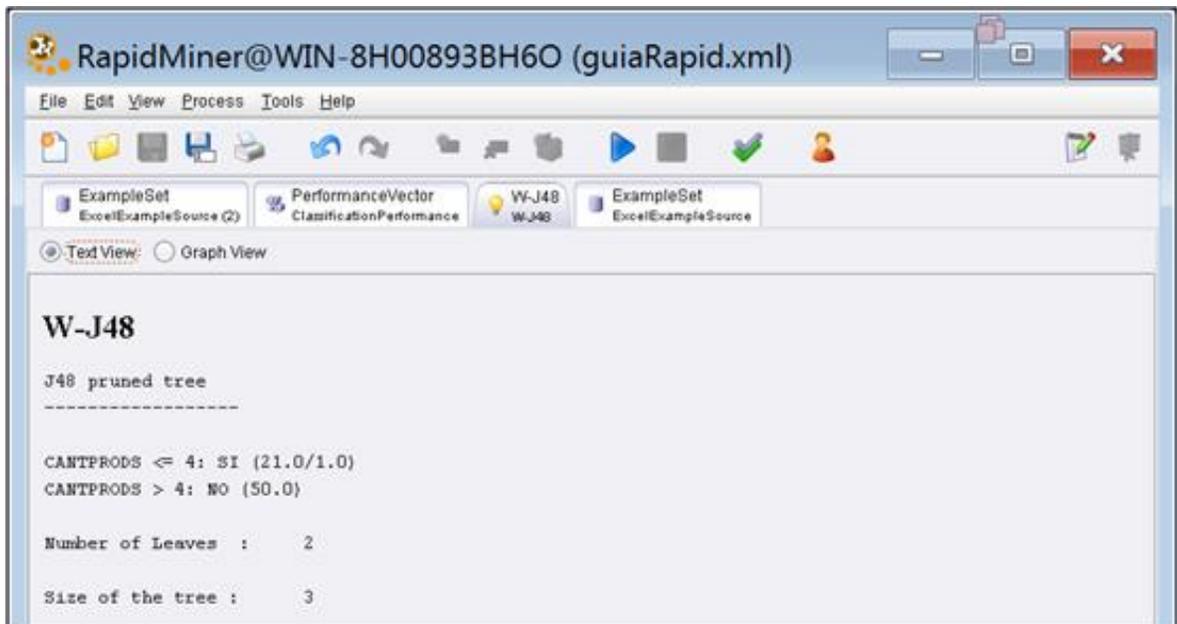


Figura 104: Reglas de asociación, obtenidas en minería de datos

A continuación un ejemplo de un árbol de decisión, con solo dos ramas.

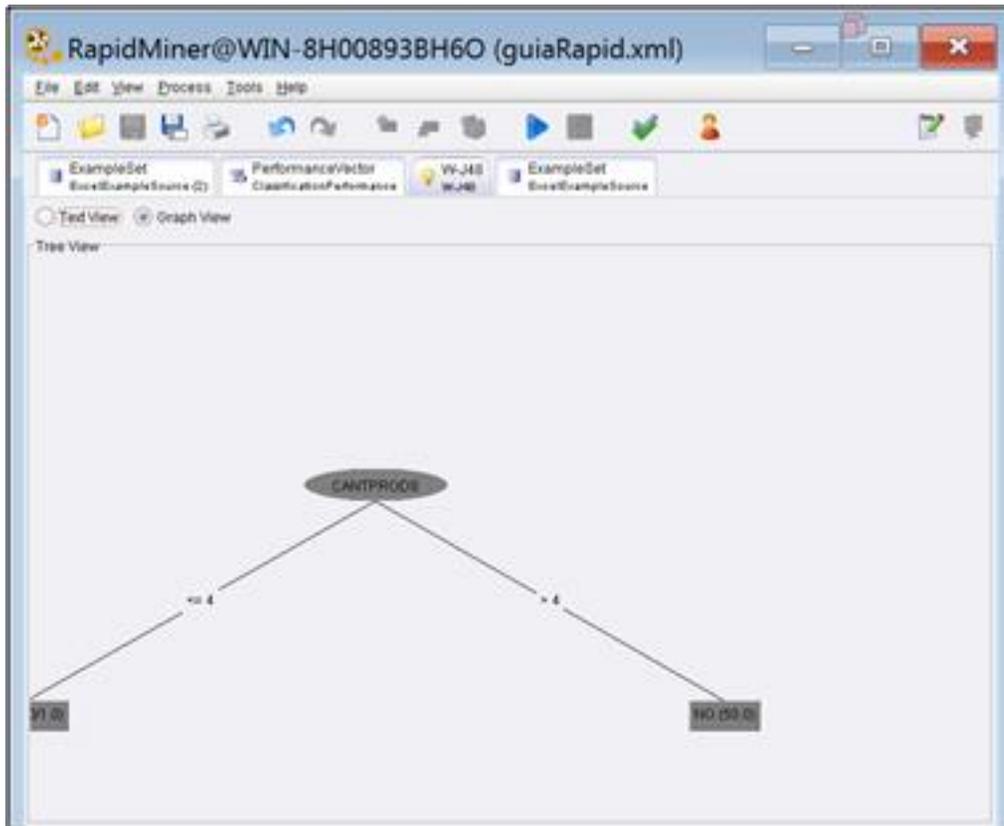


Figura 105: Árbol de Decisión, obtenido en minería de datos

## APÉNDICE 4 Guía para Creación de Cubo de Datos



Administración del conocimiento



Memoria Técnica  
para Cubos de  
Datos

### Control de Versiones

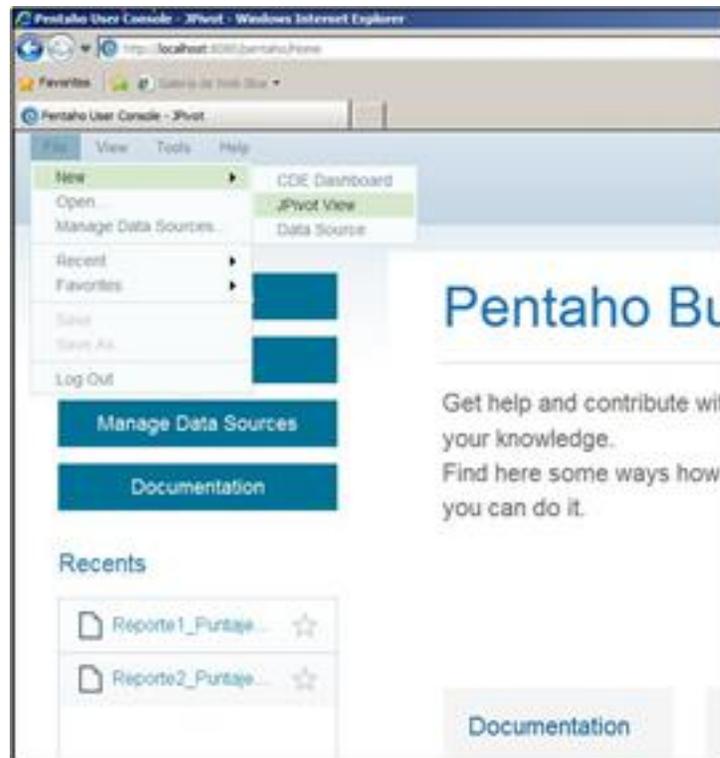
Fecha	Elaboró	Versión	Descripción	Aprobación(es)
8/may/2017	Gabriela Betzabé Lizárraga Ramírez	1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Construcción del Cubo de Datos</li></ul>	

Objetivo: Proporcionar los pasos para poder realizar reportes de un Depósito de Datos.

Para crear una gráfica sencilla se deberá hacer lo siguiente:

Iniciando sesión en el servidor BI de Pentaho con el usuario admin y contraseña “password”

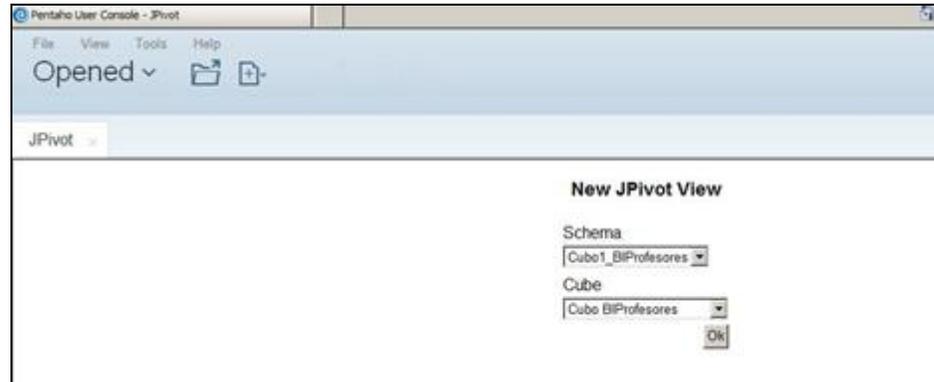
1. Abrir un nueva vista JPivot File -> New -> JPivot View



**Figura 106: Pantalla principal para hacer el cubo de datos**

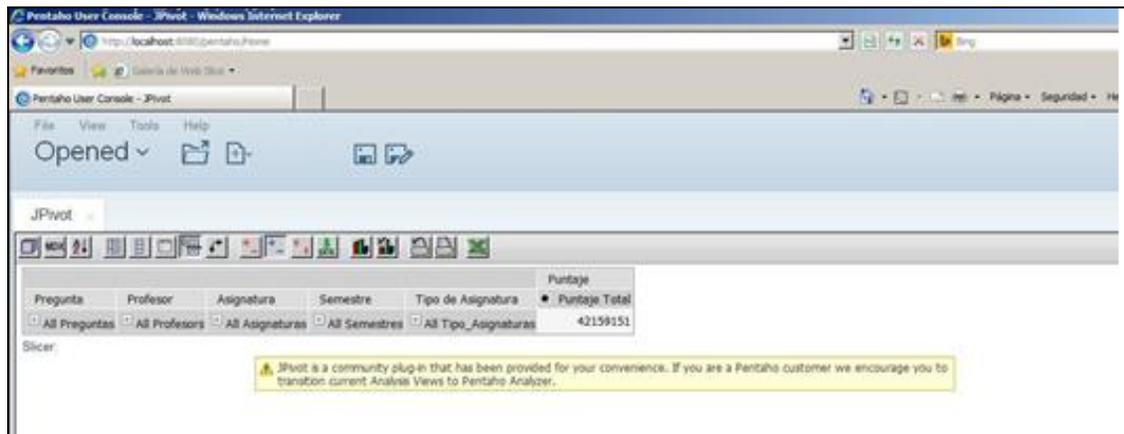
2. Seleccionar el esquema y cubo con el que vamos a trabajar. En este caso el esquema es

3. “Cubo1\_BIProfesores” y el cubo es “Cubo\_BIProfesores”. Dar clic en “OK”



**Figura 107: Nombre del Esquema y Cubo de datos**

Debe mostrar la siguiente pantalla



**Figura 108: Cubo de datos**

Para este ejemplo haremos una gráfica de barras mostrando el puntaje total de las encuestas de la profesora Betzabé Lizárraga de la asignatura Bases de Datos, en cada semestre que ha impartido la materia.

De lo anterior deducimos que los filtros necesarios serán:

Profesor = Lizárraga Ramírez Gabriela Betzabé

Asignatura = Bases de Datos

Como nuestra gráfica es sencilla y tiene únicamente dos variables, semestre y puntaje total, necesitamos eliminar de las filas los conceptos de Tipo de Asignatura y Pregunta. Para esto lo tendremos que agregar a la sección de Filtro, es decir, adicionalmente necesitamos los siguientes filtros:

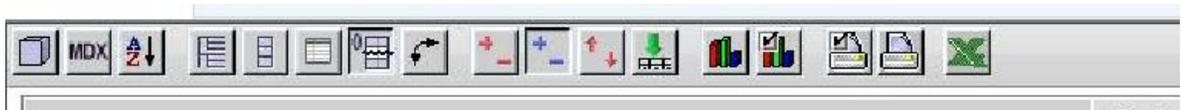
Pregunta = TODAS

Tipo de Asignatura = TODAS

Para aplicar los filtros de interés se debe hacer lo siguiente:

1. Abrir el navegador OLAP: Para mostrar el navegador OLAP hay que oprimir uno de los botones que se encuentran en la barra de menú de la interfaz gráfica de JPivot:

El botón del navegador OLAP es el primero, cuyo icono es un cubo:



Hay que hacer clic en él para abrir el navegador OLAP



Nos mostrará algo como lo siguiente:

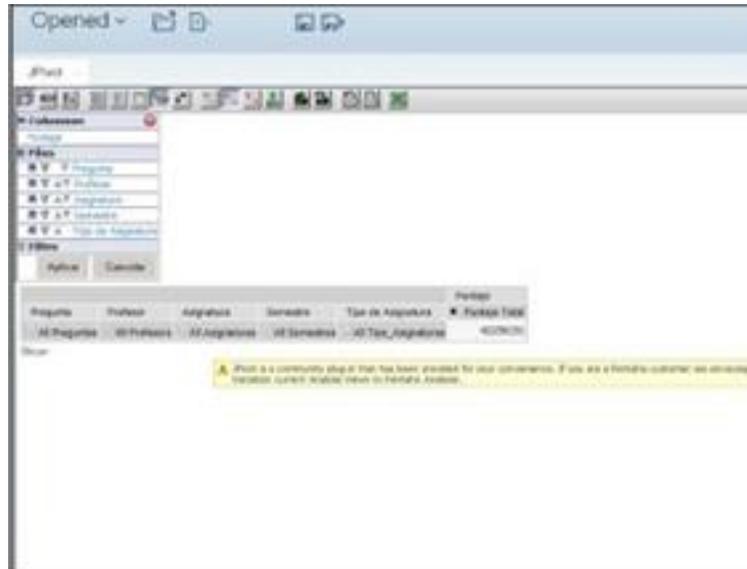


Figura 109: Filtros para el cubo de datos

Como se observa, arriba del reporte nos presenta el navegador OLAP, una tabla con las siguientes secciones: COLUMNAS, FILAS y FILTRO.

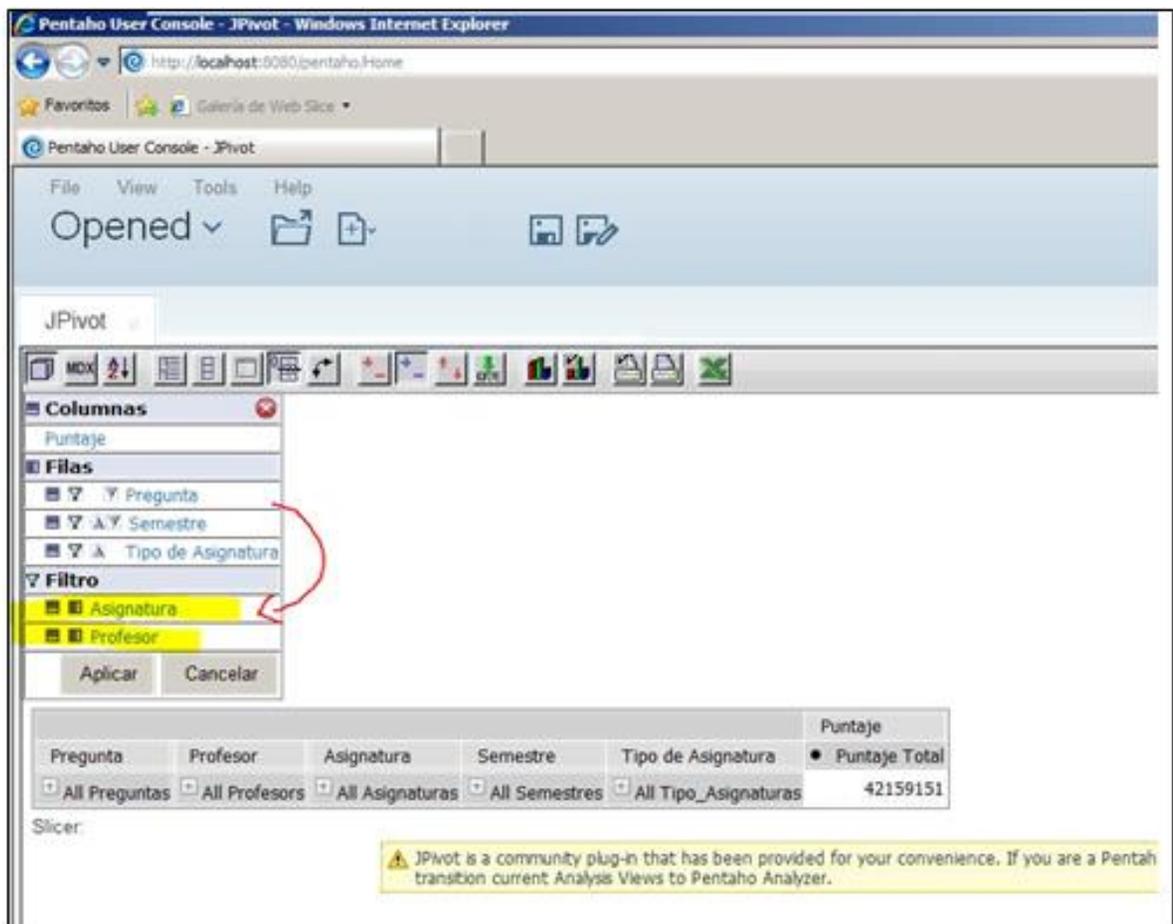
## 2. Filtrar

Para filtrar entonces tenemos que pasar el concepto por el cuál deseamos filtrar hacia la

Sección de FILTRO. Esto se hace haciendo clic en el ícono de embudo de cada concepto de las filas: .



Una vez que dimos clic, el concepto pasará de la sección de FILAS a la de FILTRO, como se muestra en la imagen:



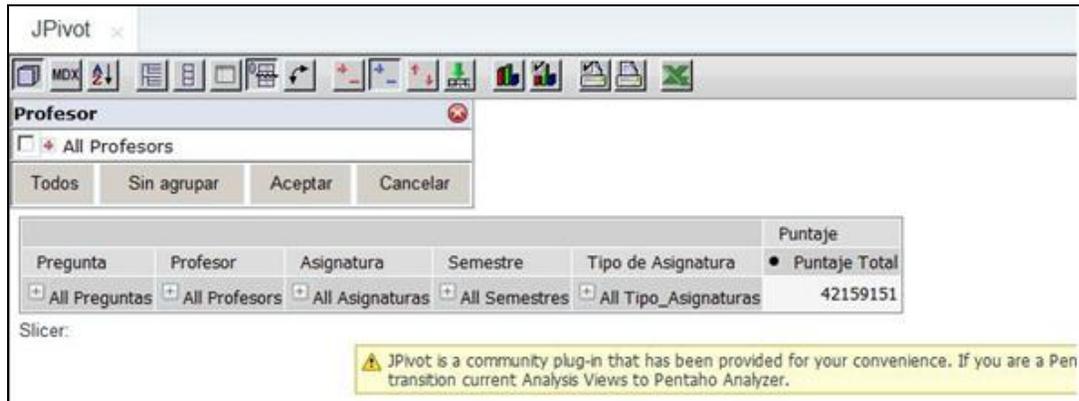
**Figura 110: Filtro por asignatura y profesor**

Se debe hacer lo mismo para los conceptos restantes (Tipo de Asignatura y Pregunta)

3. Seleccionar los valores de interés para los filtros:

Como solo necesitamos los puntajes del profesor Betzabé Lizárraga, entonces lo elegiremos de la lista de profesores en el filtro. Para el caso de Asignatura solamente necesitamos "Bases de Datos". Esto se hace de la siguiente manera:

Debemos hacer clic sobre el concepto “Profesor” de la sección FILTRO:



**Figura 111: Filtro por profesor**

En seguida nos mostrará un pequeño navegador para el concepto de “Profesor” con la lista de los profesores.



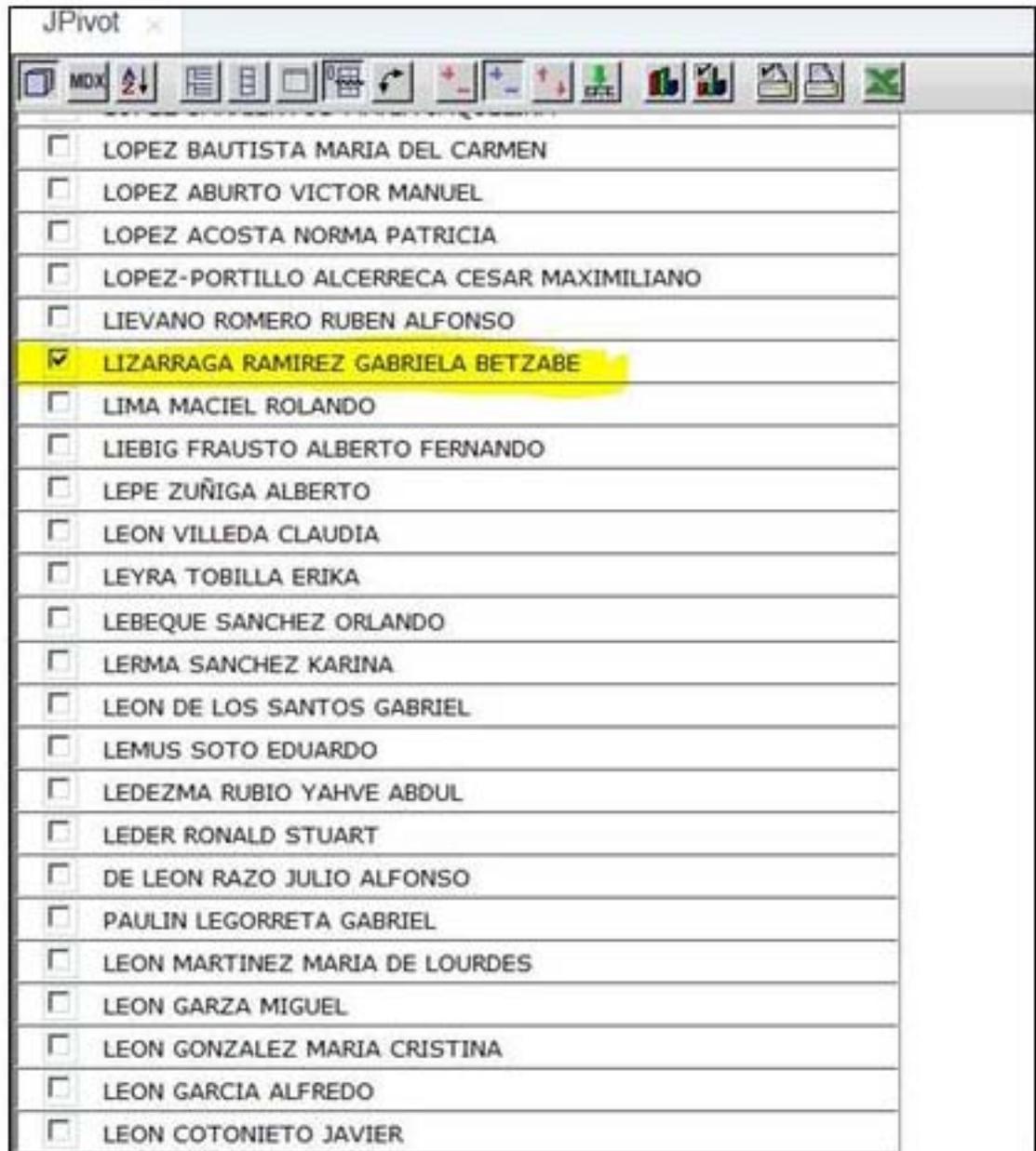
**Figura 112: Elección Sin agrupar**

Para ver la lista completa de todos los profesores tenemos que dar clic en el botón “Sin Agrupar” y luego expandir la jerarquía haciendo clic en el botón “+” que está a un lado de la leyenda “All Profesores”.



Figura 113: Lista de Profesores para seleccionar

Como se aprecia en la imagen, ya nos muestra la lista completa de Profesores. Navegamos con la barra de desplazamiento y buscamos al Profesor de interés. Para seleccionarlo haremos clic en la caja que está a la izquierda de cada profesor



<input type="checkbox"/>	LOPEZ BAUTISTA MARIA DEL CARMEN
<input type="checkbox"/>	LOPEZ ABURTO VICTOR MANUEL
<input type="checkbox"/>	LOPEZ ACOSTA NORMA PATRICIA
<input type="checkbox"/>	LOPEZ-PORTILLO ALCERRECA CESAR MAXIMILIANO
<input type="checkbox"/>	LIEVANO ROMERO RUBEN ALFONSO
<input checked="" type="checkbox"/>	LIZARRAGA RAMIREZ GABRIELA BETZABE
<input type="checkbox"/>	LIMA MACIEL ROLANDO
<input type="checkbox"/>	LIEBIG FRAUSTO ALBERTO FERNANDO
<input type="checkbox"/>	LEPE ZUÑIGA ALBERTO
<input type="checkbox"/>	LEON VILLEDA CLAUDIA
<input type="checkbox"/>	LEYRA TOBILLA ERIKA
<input type="checkbox"/>	LEBEQUE SANCHEZ ORLANDO
<input type="checkbox"/>	LERMA SANCHEZ KARINA
<input type="checkbox"/>	LEON DE LOS SANTOS GABRIEL
<input type="checkbox"/>	LEMUS SOTO EDUARDO
<input type="checkbox"/>	LEDEZMA RUBIO YAHVE ABDUL
<input type="checkbox"/>	LEDER RONALD STUART
<input type="checkbox"/>	DE LEON RAZO JULIO ALFONSO
<input type="checkbox"/>	PAULIN LEGORRETA GABRIEL
<input type="checkbox"/>	LEON MARTINEZ MARIA DE LOURDES
<input type="checkbox"/>	LEON GARZA MIGUEL
<input type="checkbox"/>	LEON GONZALEZ MARIA CRISTINA
<input type="checkbox"/>	LEON GARCIA ALFREDO
<input type="checkbox"/>	LEON COTONIETO JAVIER

**Figura 114: Elección de un profesor**

Una vez seleccionados los profesores de interés, damos clic en “Aceptar”

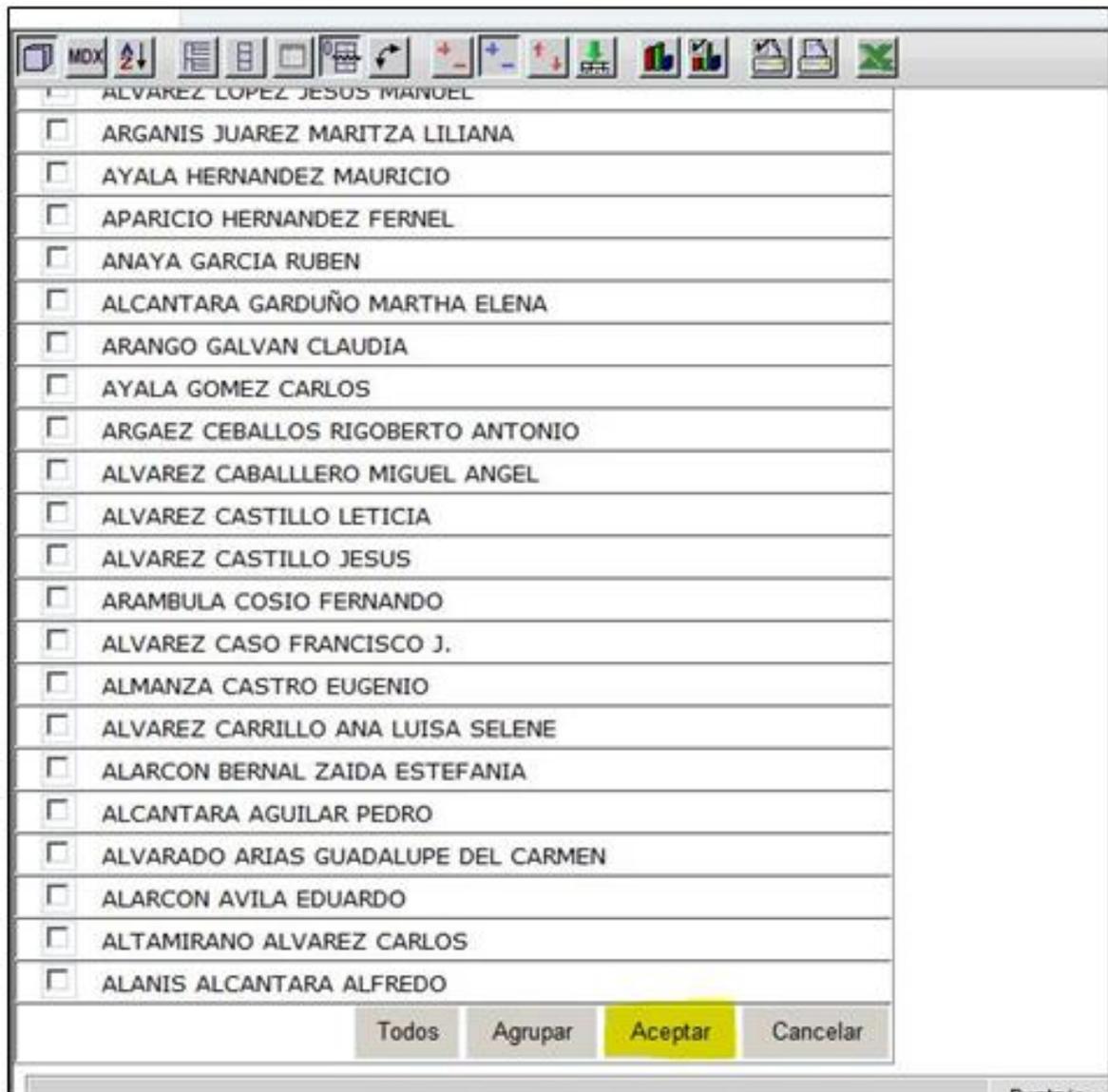


Figura 115: Confirma el filtro

Después de dar clic en “Aceptar”, nos debe aparecer en la sección FILTRO del Navegador

OLAP los valores que hemos escogido para el filtro de PROFESOR:

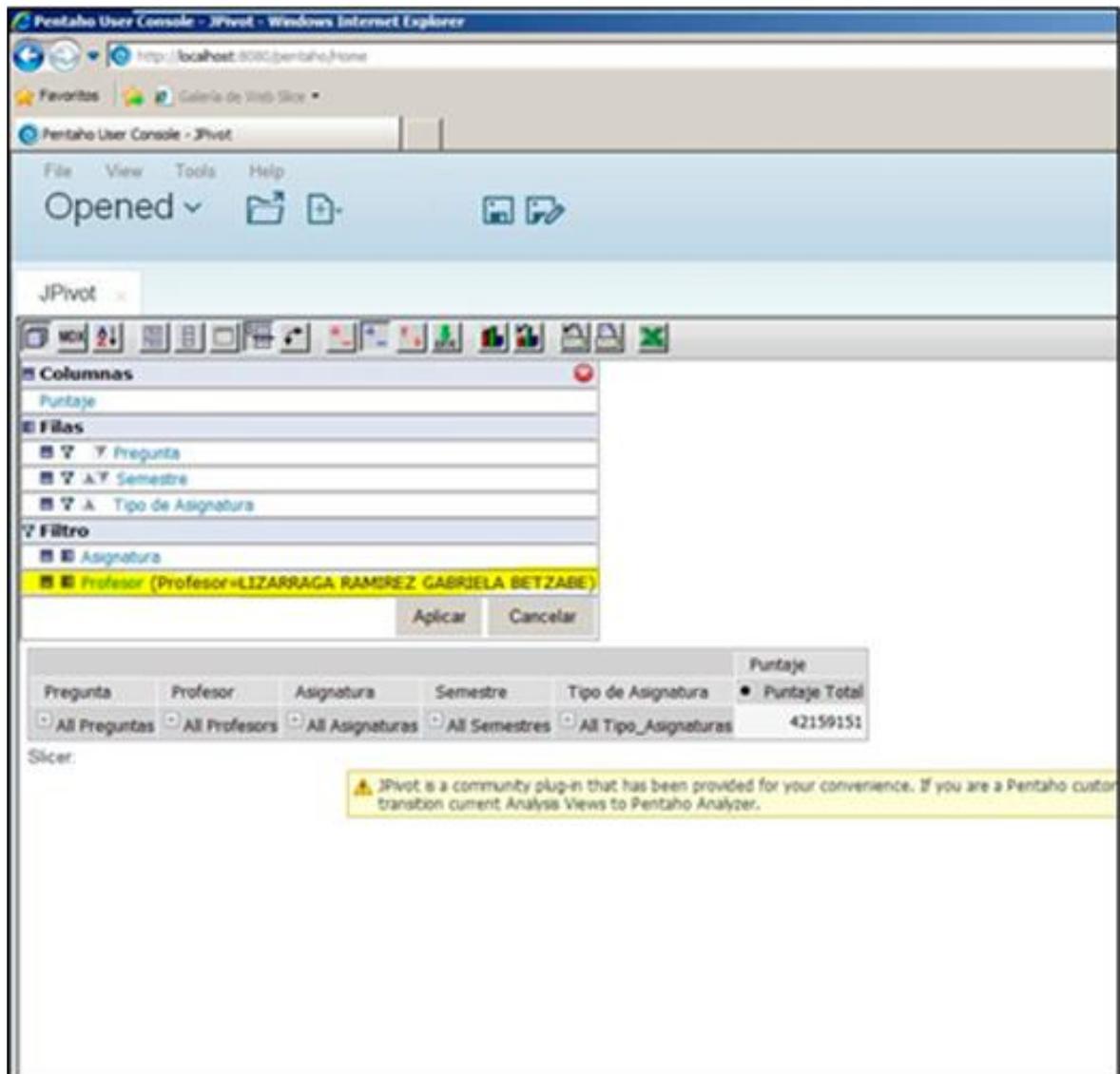


Figura 116: Consulta de datos con filtro

Para el caso del filtro de Asignatura, repetiremos el paso 3, solo que con el concepto de Asignatura y el valor “Bases de datos”. Los filtros restantes “Pregunta” y “Tipo de Asignatura” deben contemplar todos los valores, es decir, debemos seleccionar todos los valores posibles. Esto se hace dando clic en el botón de “Todos” del navegador del concepto en cuestión.

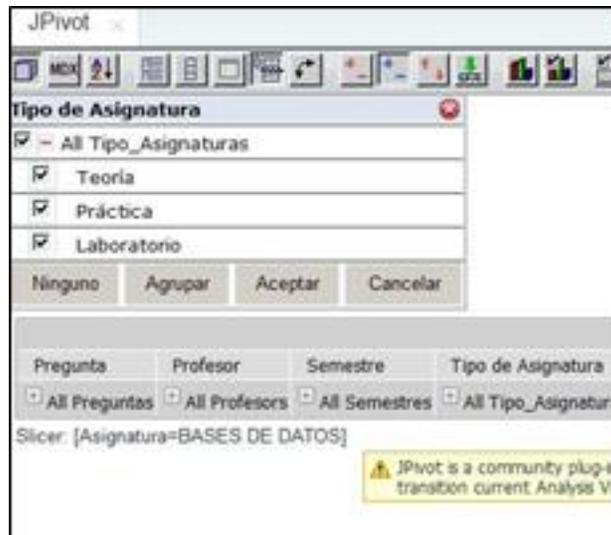
The screenshot shows the JPivot application window. At the top, there is a toolbar with various icons. Below the toolbar is a filter panel titled "Tipo de Asignatura". This panel contains a list of checkboxes: "All Tipo\_Asignaturas", "Teoría", "Práctica", and "Laboratorio". The "Todos" button is highlighted in yellow. Below the filter panel is a data table with the following structure:

Pregunta	Profesor	Semestre	Tipo de Asignatura	Puntaje
All Preguntas	All Profesors	All Semestres	All Tipo_Asignaturas	99843

Below the table, there is a slicer labeled "Slicer: [Asignatura=BASES DE DATOS]". At the bottom of the window, a yellow warning box contains the text: "JPivot is a community plug-in that has been provided to transition current Analysis Views to Pentaho Analysis Tools".

**Figura 117: Resumen de datos, usando filtro de asignatura**

Debiendo quedar así:



**Figura 118: Filtro con tipo de asignatura**

Finalmente, agregando todos los filtros necesarios debemos llegar a algo como lo siguiente:

The screenshot shows the JPivot application window. The interface includes a toolbar with various icons, a configuration panel on the left, and a data table at the bottom. The configuration panel is divided into three sections: Columns, Rows, and Filter. The Filter section contains four active filters: Asignatura (Asignatura=BASES DE DATOS), Pregunta (Pregunta=All Preguntas), Profesor (Profesor=LIZARRAGA RAMIREZ GABRIELA BETZABE), and Tipo de Asignatura ((All)=All Tipo\_Asignaturas). Below the configuration panel are 'Aplicar' and 'Cancelar' buttons. The data table below shows a single row of data with a total score of 42159151.

Pregunta	Profesor	Asignatura	Semestre	Tipo de Asignatura	Puntaje
All Preguntas	All Profesors	All Asignaturas	All Semestres	All Tipo_Asignaturas	42159151

Slicer:

⚠ JPivot is a community plug-in that has been provided for your convenience. If you transition current Analysis Views to Pentaho Analyzer.

Figura 119: Datos seleccionados en los filtros

Para aplicar los cambios, debemos hacer clic en el botón “Aplicar” del navegador OLAP:

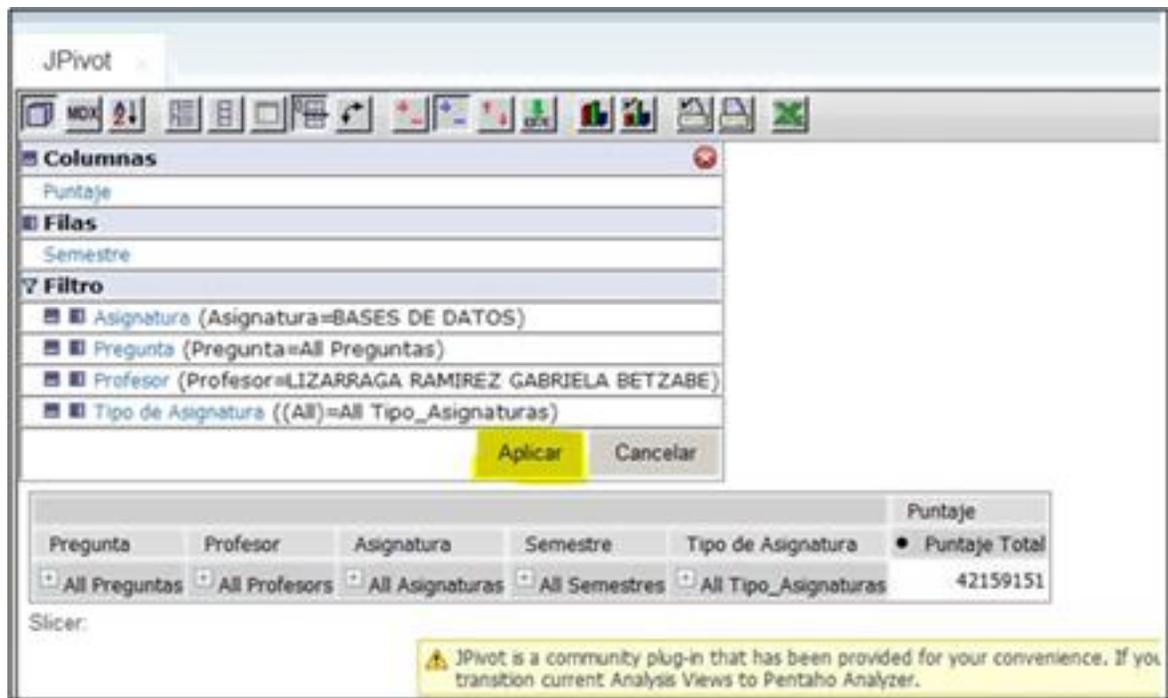
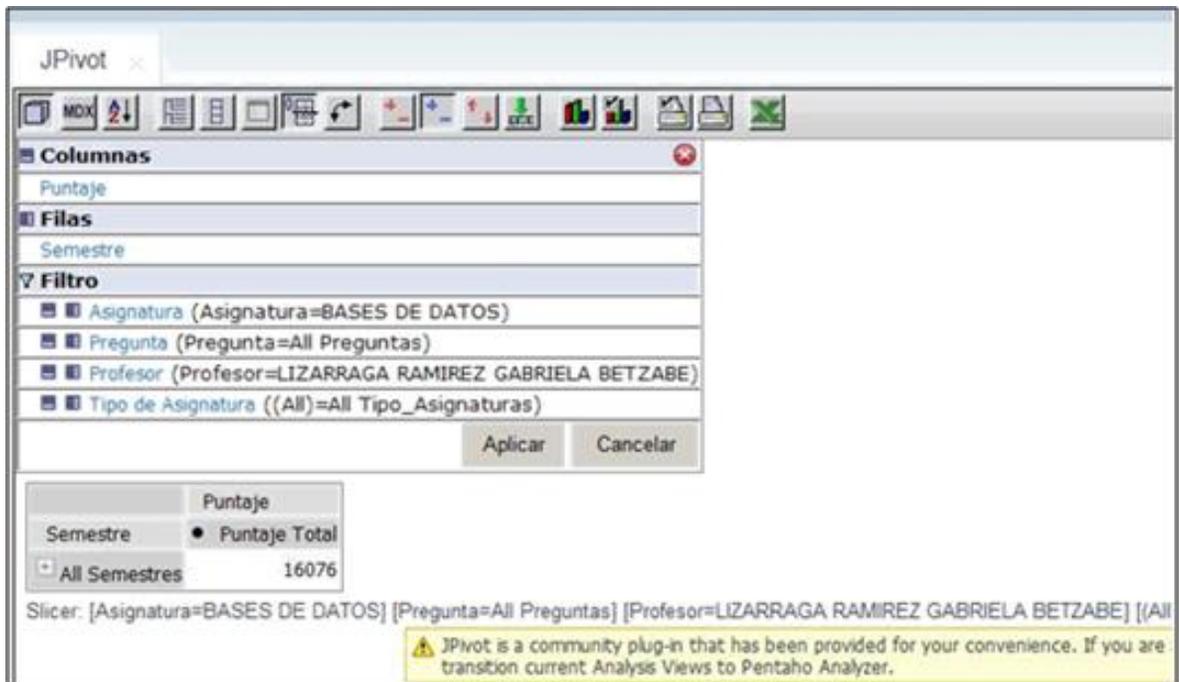


Figura 120: Aplicar los filtros

Quedando finalmente así:



**Figura 121: Datos con filtro**

Para hacer la gráfica del reporte en cuestión se debe hacer lo siguiente:

1. Abrir la configuración de gráficas

Para abrir la configuración de gráficas, se debe hacer clic en el botón “Configurar Gráficos”, localizado en la barra de menú de la interfaz gráfica de JPivot:



El icono del botón es una gráfica de barras y una palomita:



Debe aparecer la configuración de los gráficos:

**Chart Properties**

Chart Type	Vertical Bar
Enable Drill Through	<input type="checkbox"/>
Chart Title	
Chart Title Font	SansSerif Bold 18
Horizontal axis label	
Vertical axis label	
Axes Label Font	SansSerif Plain 12
Axes Tick Label font	SansSerif Plain 12 30°
Show Legend	<input checked="" type="checkbox"/> Bottom
Legend Font	SansSerif Plain 10
Show Slicer	<input checked="" type="checkbox"/> Bottom Left
Slicer Font	SansSerif Plain 12
Chart Height	300
Chart Width	500
Background (R, G, B)	255 255 255

OK Cancel

	Puntaje
Semestre	• Puntaje Total
All Semestres	16076

Slicer: [Asignatura=BASES DE DATOS] [Pregunta=All Preguntas] [Profesor=LIZARRAGA RAMIREZ GABRIELA BETZABE] [(All)=All T...

⚠ JPivot is a community plug-in that has been provided for your convenience. If you are a Pentaho transition current Analysis Views to Pentaho Analyzer.

Figura 122: Parámetros de gráfica

En las propiedades de la tabla podemos configurar el tamaño, el tipo de gráfico (Pie, barras verticales, barras horizontales, etc.)

1. Configurar el gráfico:

Para este ejemplo haremos una gráfica de barras verticales, con los semestres como nuestro eje x y el puntaje total como eje y.

La gráfica tendrá el siguiente tamaño: Ancho = 800 y Altura = 500.

El Título del gráfico será: "Puntaje x Cada Semestre para Bases de Datos"

El gráfico tendrá habilitada la opción de navegar en el detalle (Drill Through)

Con la configuración anterior deberá quedar algo como lo siguiente:

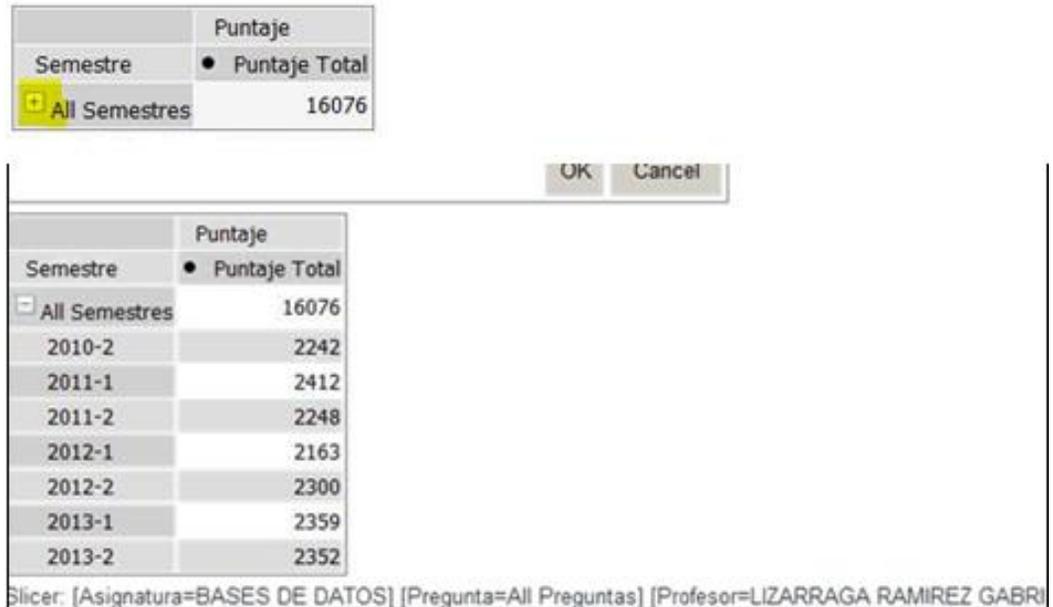
Chart Properties	
Chart Type	Vertical Bar
Enable Drill Through	<input type="checkbox"/>
Chart Title	Puntaje x Cada Semestre para Bas...
Chart Title Font	SansSerif Bold 18
Horizontal axis label	Semestres
Vertical axis label	Puntaje
Axes Label Font	SansSerif Plain 12
Axes Tick Label font	SansSerif Plain 12 30°
Show Legend	<input checked="" type="checkbox"/> Bottom
Legend Font	SansSerif Plain 10
Show Slicer	<input checked="" type="checkbox"/> Bottom Left
Slicer Font	SansSerif Plain 12
Chart Height	500
Chart Width	800
Background (R, G, B)	255 255 255
OK Cancel	

**Figura 123: Valores para grafica**

Oprimir "OK" para guardar y aplicar los cambios de la configuración del gráfico.

1. Finalmente, oprimir el botón para mostrar el gráfico

Antes deberemos expandir la columna de Semestre en el reporte, para que muestre el detalle de cada semestre:



Semestre	Puntaje
All Semestres	16076

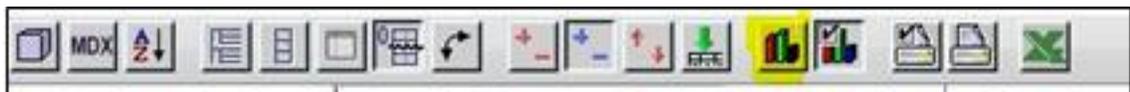
  

Semestre	Puntaje
All Semestres	16076
2010-2	2242
2011-1	2412
2011-2	2248
2012-1	2163
2012-2	2300
2013-1	2359
2013-2	2352

Slicer: [Asignatura=BASES DE DATOS] [Pregunta=All Preguntas] [Profesor=LIZARRAGA RAMIREZ GABRI]

**Figura 124: Valores por Semestre**

El botón para mostrar gráfico se encuentra en la barra de menú de la interfaz gráfica JPivot:



Se encuentra inmediatamente al lado izquierdo del botón de configuración de gráfico y su icono es una gráfica de barras únicamente:



Al oprimirlo nos debe mostrar el gráfico con las características que configuramos previamente:

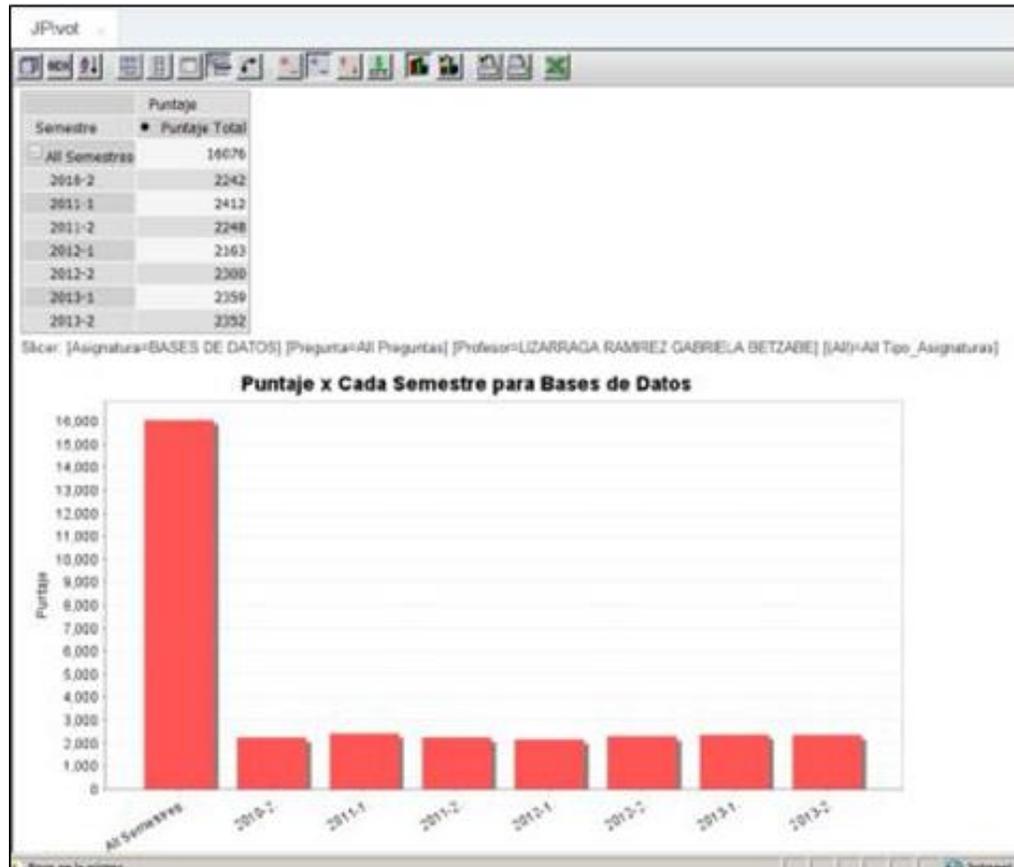
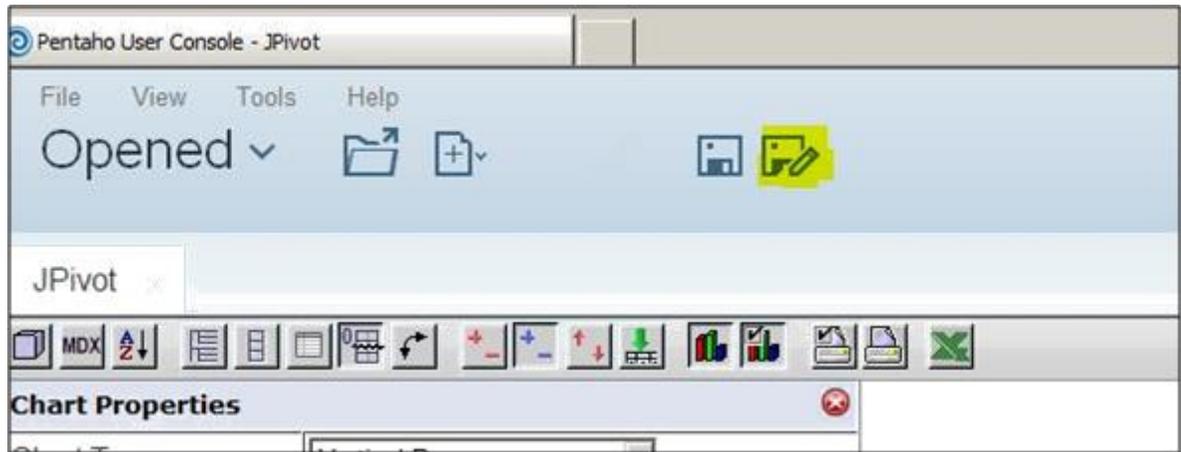


Figura 125: Reporte y Gráfica

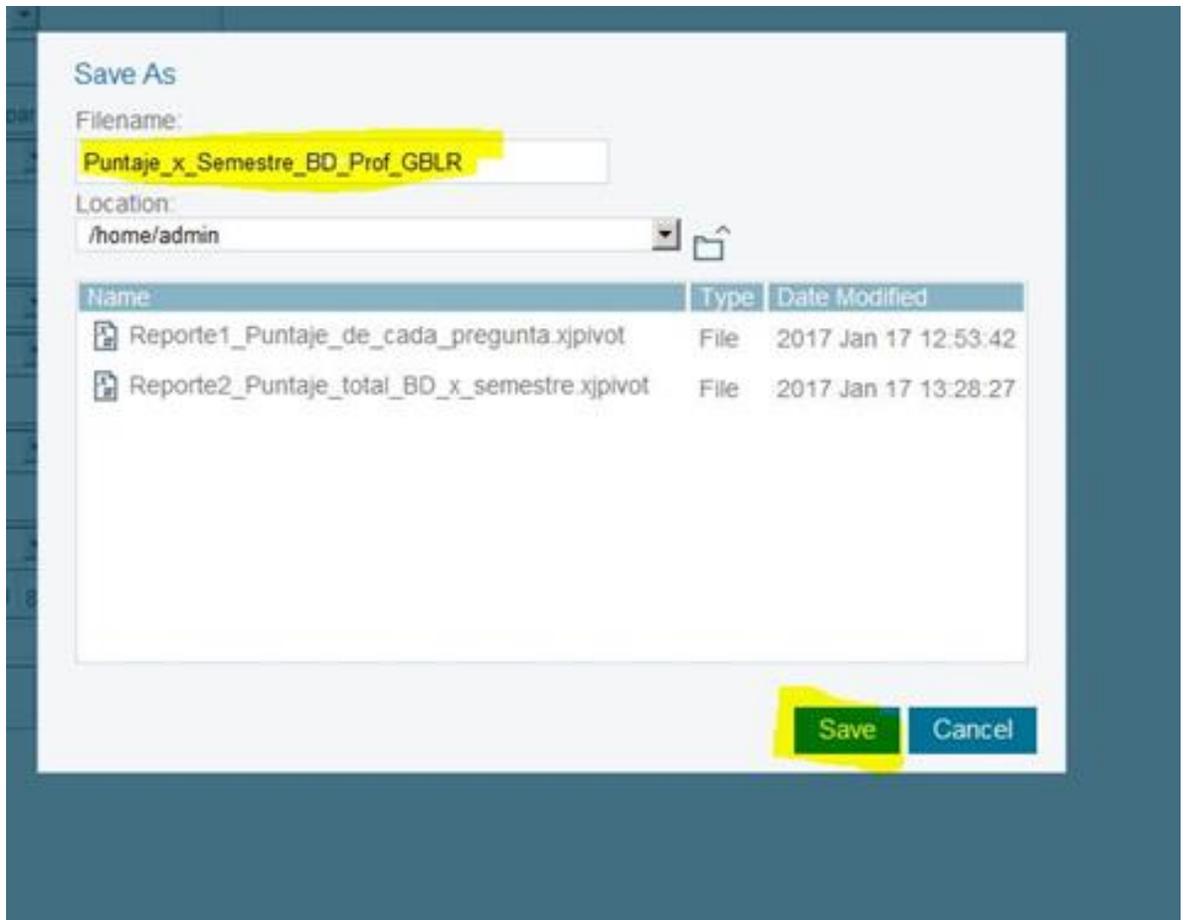
Como se observa ya tenemos una gráfica de barras que representa el reporte creado (arriba del gráfico).

Este reporte y su gráfico se pueden guardar haciendo clic en el botón “Save As” de nuestra consola de Pentaho:



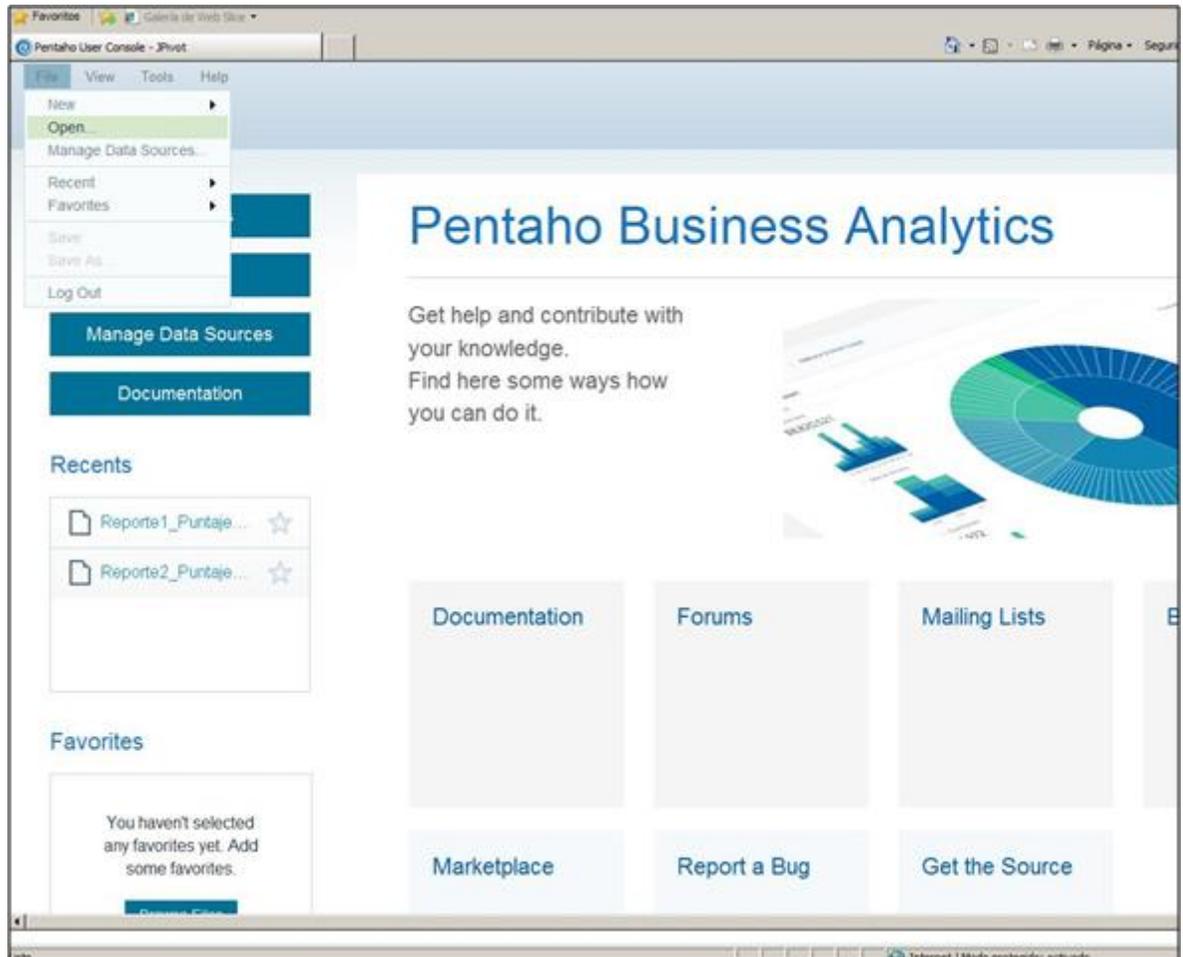
**Figura 126: Icono para salvar el Reporte**

Damos un nombre al reporte y hacemos clic en “Save”



**Figura 127: Nombre del Reporte**

Finalmente el reporte quedará guardado y lo podremos consultar desde la consola de Pentaho haciendo clic en File->Open



**Figura 128: Abrir un reporte y gráficos almacenados**

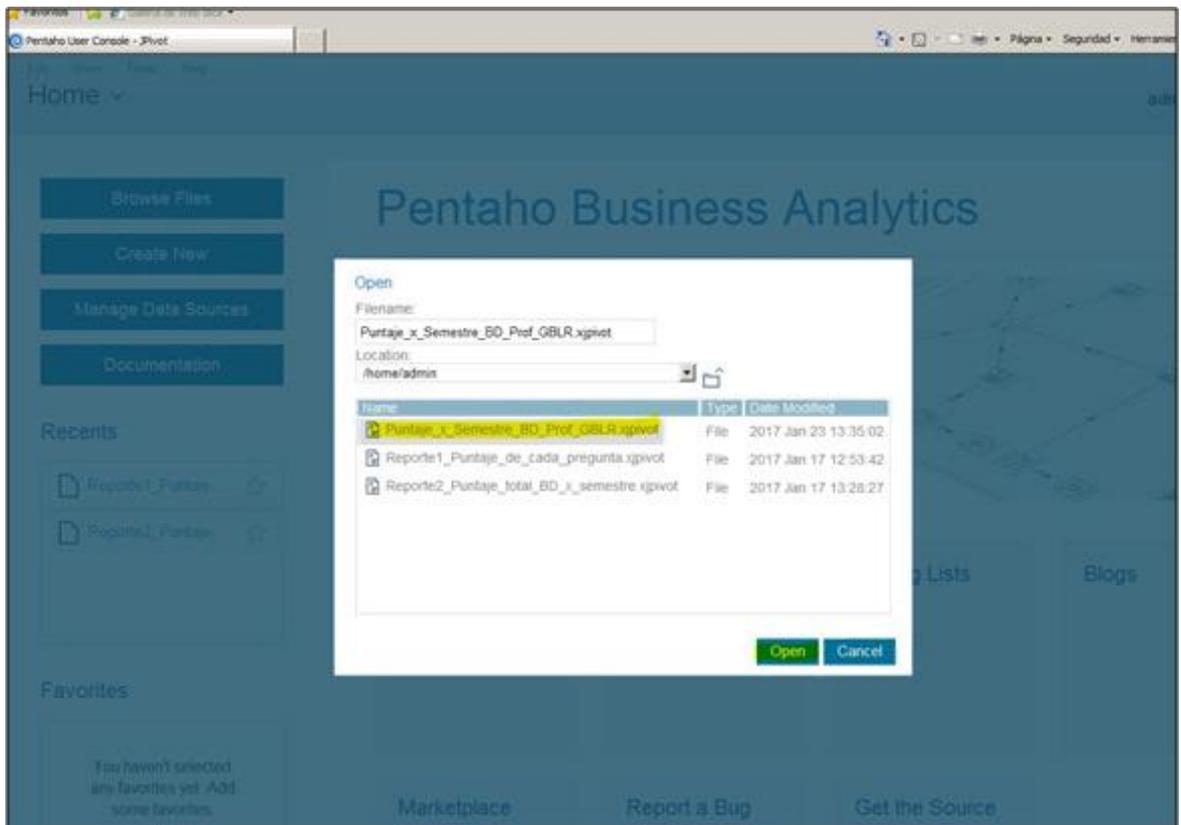


Figura 129: Elección de archivo

Seleccionamos el reporte de nuestro interés y hacemos clic en “Open”:

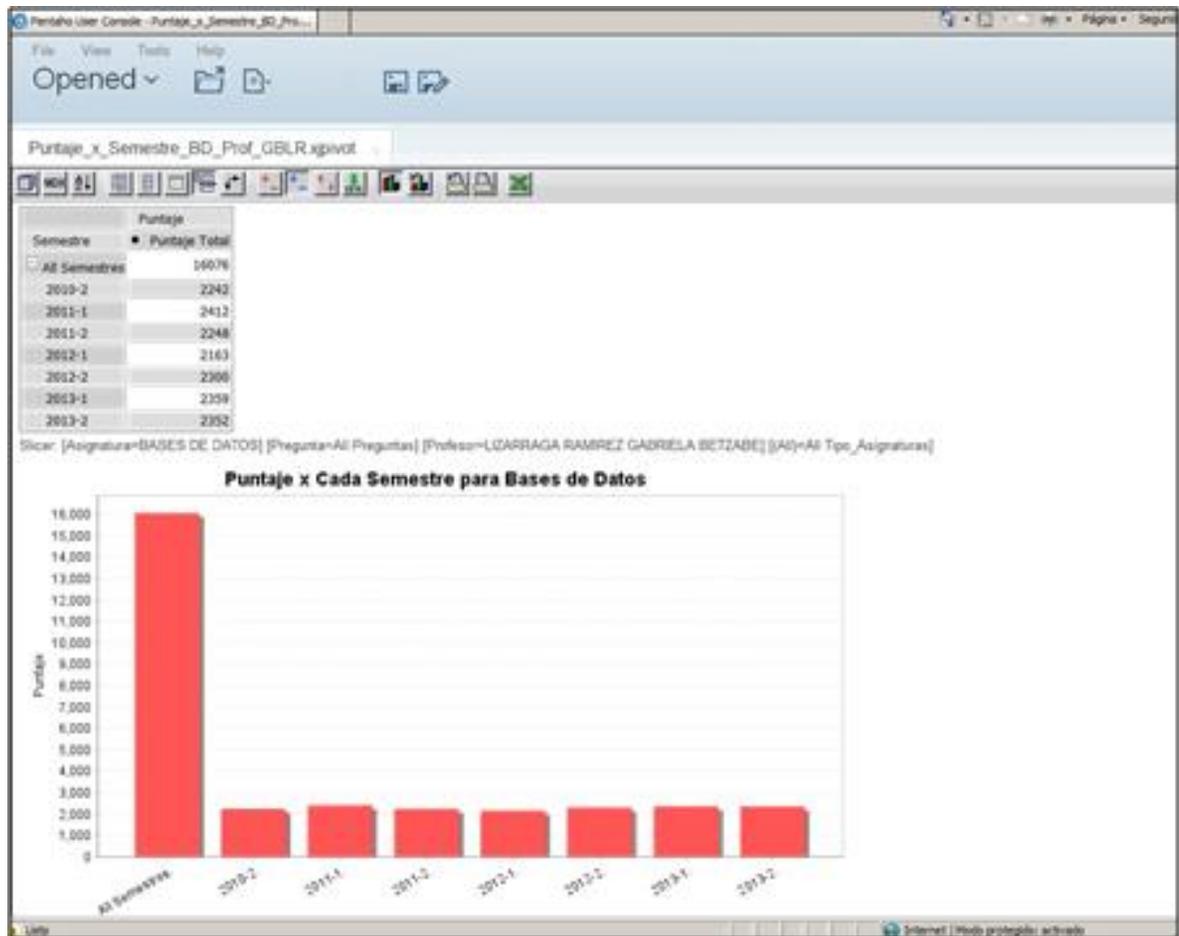


Figura 130: Reporte almacenado

## Referencias Bibliográficas

Aguilar, M. (14 de Mayo de 2005). *El conocimiento en las organizaciones*. Recuperado el 30 Diciembre de 2016, de Gestipolis: <http://www.gestipolis.com/el-conocimiento-en-las-organizaciones/>

*Coordinador regional de gestión de conocimiento y redes*. (26 de Octubre de 2015). Recuperado de <http://asylumaccess.org/wp-content/uploads/2014/07/TdR-Coordinador-Regional-Gestion-de-Conocimiento-y-Redes.pdf>

*Definición de Juicio de valor*. <https://www.definicionabc.com/social/juicio-de-valor.php>

*¿Qué es la cultura organizacional de una empresa?* <https://www.emprendices.co/que-es-la-cultura-organizacional-de-una-empresa/>

Definición de modelo. Recuperado de <https://definicion.de/modelo/>

*Detailed Systems Analysis Volume 1 Participant Guide Oracle*. (2015). Recuperado el 26 de Diciembre de 2016, de Hitpages: <https://www.hitpages.com/doc/5637956324818944/62#pageTop>

Definición de Teoría General de Sistemas. Recuperado de <https://definicion.de/teoria-de-sistemas/>

Dropbox: la herramienta colaborativa ideal para compartir archivos. (2012). Recuperado de <http://es.ccm.net/faq/8934-dropbox-la-herramienta-colaborativa-ideal-para-compartir-archivos>

Fundacionfuturo. (s.f.). *¿Que son las encuestas?*. Recuperado de [http://www.fundacionfuturo.cl/index.php?option=com\\_content&view=article&id=38&Itemid=53](http://www.fundacionfuturo.cl/index.php?option=com_content&view=article&id=38&Itemid=53)

Garrido C., García D., (2016), Vinculación de las universidades con los sectores productivos. Casos es Iberoamérica: Innovación y colaboración universidad-empresa en la industria biofarmacéutica en México. Volumen 2. Cap 39.124-136.

Grupo SIM. (2010). México. Recuperado de [www.gruposim.com.mx](http://www.gruposim.com.mx)

Ibarra, E., Márquez C. (2009). *Estudio de Minería de datos en Facultad de Ingeniería. UNAM* (tesis de pregrado). Universidad Nacional Autónoma de México.

Isoba, O. (26 de Noviembre de 2007). *TRIZ o la teoría de resolución de los problemas inventivos*. Recuperado el 26 Diciembre de 2016, de Gestipolis: <https://www.gestipolis.com/triz-o-la-teoria-de-resolucion-de-los-problemas-inventivos/>

Jasso, J. (1999). La madurez tecnológica en la industria petroquímica mundial. *Revista de la Cepal*, 69, 3.

Jasso, J. (2004) Trayectoria Tecnológica y ciclo de vida de las empresas, una interpretación metodológica acerca del rumbo de la Innovación. *Contaduría y Administración*, Universidad Nacional Autónoma de México. 214. 84-92

Micheli J., Medellín E., Hidalgo A. y Jasso J. (2011) *Conocimiento e Innovación: retos de la gestión empresarial*. Ciudad de México, México, (FCA UNAM)

La Fé, R., Rodríguez Y. (2010). *Pasos para el diseño de modelos y herramientas de gestión del conocimiento*. Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos82/modelos-herramientas-gestion-conocimiento/modelos-herramientas-gestion-conocimiento2.shtml>

Martínez, J.(2007). Recuperado de <http://www.arearh.com/seccion/recursoshumanos.html>

Memoria técnica de proyectos de tecnología. (7 de Septiembre de 2008). Recuperado de <https://memoriatecno.wordpress.com/>

Micheli J.,Medellín E., Hidalgo A., Jasso J., (2004). Conocimiento e innovación: retos de la gestión empresarial. Relevancia de la Innovación y las redes institucionales, UAM, UNAM, Plaza y Valdés, Altec, México. 5-16.

Pernía, A., La Rosa, M., Gonzáles, M., Alaña, R., & Salcedo, D. (2006). Recuperado de Oocities: <http://www.oocities.org/es/domingosalcedovalladares/gercon/foro4/contenido.htm>

Pervaiz, K., Charles, D., Ramos, L.,& Ramos, C. (2012). *Administración de la innovación*. Always Learning Pearson.

Román, A. (2011). *Minería de datos en encuestas de profesores al fin de semestre de la facultad de ingeniería, UNAM* (tesis de pregrado). Universidad Nacional Autónoma de México.

Román A., (2014). Transferencia Tecnológica en la Facultad de Ingeniería de la UNAM. (Maestría). Universidad Nacional Autónoma de México. México

Romero, A., Pérez, I. *Modelado Dimensional y creación de cubo de datos para agilizar la generación de reportes estadísticos en CONDUSEF*.

Ruiz, H. (2010). *Gestión del Conocimiento: Un eterno reto afrontado con nuevas tecnologías*. Recuperado de [http://www.arearh.com/km/eterno\\_reto.htm](http://www.arearh.com/km/eterno_reto.htm)

*Segundo Informe de Actividades*. (2016). Recuperado de [http://www.ingenieria.unam.mx/pdf/informe\\_2016.pdf](http://www.ingenieria.unam.mx/pdf/informe_2016.pdf)

Soto, M. (24 de Octubre de 2014). *Modelo de Nonaka y Takeuchi*. Recuperado de <https://prezi.com/n2uohdfbs5zw/modelo-de-nonaka-y-takeuchi/>

Thomas M., Carolyn E. (2005). *Sistemas de bases de datos. Un enfoque práctico para diseño, implementación y gestión*. Pearson

Torné, D. (12 de Marzo de 2014). *Los CKO, maestros en la gestión del conocimiento*. Recuperado de <http://blog.davidtorne.com/es/2014/03/los-cko-maestros-en-la-gestion-del-conocimiento/>

Torres, A., Jasso, J., (2017) Entrepreneurial capabilities and innovation in firms from late industrialising countries: a case study of a Mexican firm. *Int. J. Work Innovation*, 2(1),101-120

*Ventajas y desventajas de la plataforma Moodle*. (7 de Noviembre de 2012). Recuperado de <https://patmoodle.wordpress.com/2012/11/07/ventajas-de-la-plataforma-moodle/>

Silberschatz, A. Korth, H., & Sudarshan, S. (s.f.). *Fundamentos de bases de datos*. (Quinta Edición). McGraw-Hill

## **ANEXO 1 GLOSARIO**

### Administración del Conocimiento

En una organización, es el proceso por el cual existe una forma de recuperar, catalogar, almacenar y distribuir el conocimiento aportado por cada profesional para cualquier actividad futura.

En un proyecto, la Administración del Conocimiento es la dimensión del proyecto en donde se realizan todas estas actividades para mejorar proyectos futuros, para contribuir a aplicar soluciones que ya dieron resultado, que ya están probadas.

### BA Business Analytics

Es un término utilizado para describir las soluciones informáticas que ayudan a los usuarios a aprovechar los datos empresariales para tomar mejores decisiones de empresa, con basadas en mejores fundamentos. A través del uso de soluciones de Business Analytics las organizaciones pueden identificar al instante los factores que afectan a su rendimiento, crear estrategias más precisas orientadas al futuro, mejorar la eficiencia, aumentar la rentabilidad, y mejorar la satisfacción y lealtad del cliente. Las soluciones de análisis predictivo, social media analytics, visualización de datos, data mining, búsqueda empresarial, análisis de localización geográfica y mapping se encuentran entre las muchas herramientas disponibles en la categoría de Business Analytics.

## BI Business Intelligence

Es la habilidad para transformar los datos en información, y la información en conocimiento, de forma que se pueda optimizar el proceso de toma de decisiones en los negocios. Conjunto de metodologías, aplicaciones y tecnologías que permiten reunir, depurar y transformar datos de los sistemas transaccionales e información desestructurada (interna y externa a la compañía) en información estructurada, para su explotación directa (análisis OLTP / OLAP, alertas...) o para su análisis y conversión en conocimiento, dando así soporte a la toma de decisiones sobre el negocio.

## CSS

Es un lenguaje de diseño gráfico para definir y crear la presentación de un documento estructurado escrito en un lenguaje de marcado. Está diseñado principalmente para marcar la separación del contenido del documento y la forma de presentación de este, características tales como las capas, los colores y las fuentes.

## Cultura Organizacional

Es la unión de normas, hábitos y valores que de una forma u otra, son compartidos por las personas y/o grupos que dan forma a una institución, y que a su vez son capaces de controlar la forma en la que interactúan con el propio entorno y entre ellos mismos. Es decir, el comportamiento de la organización dependerá de la forma en la que se apliquen unas normas u otras por parte de sus integrantes.

## Diagrama de Pareto

Es una gráfica para organizar datos de forma que estos queden en orden descendente, de izquierda a derecha y separados por barras. Permite asignar un orden de prioridades. El diagrama permite mostrar gráficamente el principio de Pareto (pocos vitales, muchos triviales), es decir, que hay muchos problemas sin importancia frente a unos pocos muy importantes.

## Dropbox

Dropbox es un servicio de alojamiento de archivos multiplataforma en la nube, permite a los usuarios almacenar y sincronizar archivos en línea, entre ordenadores, compartir archivos y carpetas con otros usuarios. Existen versiones gratuitas y de pago. La versión móvil está disponible para Android, Windows Phone, Blackberry e iOS (Apple). Actualmente cuenta con más de 500 millones de usuarios registrados.

## DSS Decision Support Systems

Es una herramienta de Business Intelligence enfocada al análisis de los datos de una organización. Es una de las herramientas más emblemáticas del Business Intelligence ya que, entre otras propiedades, permite resolver gran parte de las limitaciones de los programas de gestión. El principal objetivo de los Sistemas de Soporte a Decisiones es explotar al máximo la información residente en una base de datos corporativa (datawarehouse o datamart), mostrando informes muy dinámicos y con gran potencial de navegación, pero siempre con una interfaz gráfica amigable, vistosa y sencilla.

## Empowerment

Es más que un estado de la mente, más que un conjunto de comportamientos en equipo incluso más que políticas organizacionales. No puede existir a menos que sea apoyado por las resoluciones y actitudes individuales, comportamientos del equipo y valores organizacionales.

## Extranet

Red privada que utiliza protocolos de Internet, protocolos de comunicación y probablemente infraestructura pública de comunicación para compartir de forma segura parte de la información u operación propia de una organización con proveedores, compradores, socios, clientes o cualquier otro negocio u organización. Es parte de la Intranet de una organización que se extiende a usuarios fuera de ella, usualmente utilizando Internet y sus protocolos.

## Freelance

Trabajador autónomo o trabajador independiente cuya actividad consiste en realizar trabajos propios de su ocupación, oficio o profesión, para terceros que requieren sus servicios para tareas determinadas, que generalmente le abonan su retribución no en función del tiempo empleado sino del resultado obtenido, sin que las dos partes contraigan obligación de continuar la relación laboral más allá del encargo realizado.

## FTP

Protocolo de red para la transferencia de archivos entre sistemas conectados a una red TCP (Transmission Control Protocol), basado en la arquitectura cliente-servidor. Desde un equipo cliente se puede conectar a un servidor para descargar archivos desde él o para enviarle archivos, independientemente del sistema operativo utilizado en cada equipo.

## Hosting

Servicio que provee a los usuarios de Internet un sistema para poder almacenar información, imágenes, vídeo, o cualquier contenido accesible vía web. Es una analogía de "hospedaje o alojamiento en hoteles o habitaciones" donde uno ocupa un lugar específico, en este caso la analogía alojamiento web o alojamiento de páginas web, se refiere al lugar que ocupa una página web, sitio web, sistema, correo electrónico, archivos etc. en internet o más específicamente en un servidor que por lo general hospeda varias aplicaciones o páginas web.

## Intranet

Red informática que utiliza la tecnología del Protocolo de Internet para compartir información, sistemas operativos o servicios de computación dentro de una organización. Suele ser interna, en vez de pública como internet, por lo que solo los miembros de esa organización tienen acceso a ella.

## Juicio de valor

Valoración que realiza una persona acerca de algo o alguien y que es el resultado de someterlos a sus ideas, valores personales, experiencias, creencias y entorno particulares.

## Mensajería instantánea

Forma de comunicación en tiempo real entre dos o más personas basada en texto. El texto es enviado a través de dispositivos conectados ya sea a una red como Internet, o datos móviles sin importar la distancia que exista entre los dos (o más) dispositivos conectados.

## Modelo

Aquello que se toma como referencia para tratar de producir algo igual.

## Moodle

Plataforma de aprendizaje diseñada para proporcionarle a educadores, administradores y estudiantes un sistema integrado único, robusto y seguro para crear ambientes de aprendizaje personalizados.

Proyecto dirigido y coordinado por el Cuartel General Moodle, una compañía australiana de 30 desarrolladores, que está soportada financieramente por una red mundial de cerca de 60 compañías de servicio Moodle Partners (Socios Moodle).

## Mysql

Sistema de gestión de bases de datos relacional desarrollado bajo licencia dual GPL/Licencia comercial por Oracle Corporation y está considerada como la base de datos open source más popular del mundo, y una de las más populares en general junto a Oracle y Microsoft SQL Server, sobre todo para entornos de desarrollo web.

## Newsletter

Boletín con información periódica que es transmitida por medio del correo electrónico, con la que se informa a los usuarios sobre temas de su interés, con el uso de las Newsletter se busca cultivar la fidelidad los clientes y darles a conocer todo tipo de ofertas.

## Nombre de dominio

Un nombre de dominio (a menudo denominado simplemente dominio) es un nombre fácil de recordar asociado a una dirección IP física de Internet. Se trata de un nombre único que se muestra después del signo @ en las direcciones de correo electrónico y después de www. en las direcciones web. Por ejemplo, el nombre de dominio example.com se podría traducir a la dirección física 198.102.434.8. Otros ejemplos de nombres de dominio podrían ser google.com y wikipedia.org. Al utilizar un nombre de dominio para identificar una ubicación en Internet en lugar de la dirección IP numérica, resulta mucho más fácil recordar y escribir direcciones web.

## Nube Privada

Tipo de computación en la nube que ofrece ventajas similares a la nube pública, incluida la escalabilidad y el autoservicio. A diferencia de las nubes públicas, que ofrecen servicios a varias organizaciones, una nube privada está dedicada a una sola organización.

## Nube Pública

Se basa en el modelo estándar de la computación en la nube, en la que un proveedor de servicios pone a disposición del público en general recursos, como aplicaciones y almacenamiento, a través de internet. Los servicios de nube pública pueden ser gratuitos u ofrecidos en un modelo de pago por uso.

## Pentaho

Conjunto de programas libres para generar inteligencia empresarial (Business Intelligence). Incluye herramientas integradas para generar informes, minería de datos, ETL, etc.

Ofrece una amplia gama de herramientas orientadas a la integración de información y al análisis inteligente de los datos en las organizaciones. Cuenta con potentes capacidades para la gestión de procesos ETL (extracción, transformación y carga de datos), informes interactivos, análisis multidimensionales de información (OLAP) o minería de datos. Todos estos servicios están integrados en una plataforma web, en la que el usuario puede consultar la información de una manera fácil e intuitiva.

## Php

Lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML. El código es ejecutado en el servidor, generando HTML y enviándolo al cliente. El cliente recibirá el resultado de ejecutar el script, aunque no se sabrá el código subyacente que era. El servidor web puede ser configurado incluso para que procese todos los ficheros HTML con PHP

## phpMyAdmin

Herramienta escrita en PHP con la intención de manejar la administración de MySQL a través de páginas web, utilizando Internet. Actualmente puede crear y eliminar Bases de Datos, crear, eliminar y alterar tablas, borrar, editar y añadir campos, ejecutar cualquier sentencia SQL, administrar claves en campos, administrar privilegios, exportar datos en varios formatos y está disponible en 72 idiomas. Se encuentra disponible bajo la licencia GPL Versión 2.

## Rapid Miner

Software para el análisis y minería de datos. Permite el desarrollo de procesos de análisis de datos mediante el encadenamiento de operadores a través de un entorno gráfico. Se usa en investigación, educación, capacitación, creación rápida de prototipos y en aplicaciones empresariales.

La versión inicial fue desarrollada por el departamento de inteligencia artificial de la Universidad de Dortmund en 2001. Se distribuye bajo licencia AGPL y está hospedado en SourceForge desde el 2004.

RapidMiner proporciona más de 500 operadores orientados al análisis de datos, incluyendo los necesarios para realizar operaciones de entrada y salida, preprocesamiento de datos y visualización.

## SQL

Lenguaje que da acceso a un sistema de gestión de bases de datos relacionales que permite especificar diversos tipos de operaciones en ellos. Una de sus características es el manejo del álgebra y el cálculo relacional que permiten efectuar consultas con el fin de recuperar, de forma sencilla, información de bases de datos, así como hacer cambios en ellas.

Originalmente basado en el álgebra relacional y en el cálculo relacional, SQL consiste en un lenguaje de definición de datos, un lenguaje de manipulación de datos y un lenguaje de control de datos. El alcance de SQL incluye la inserción de datos, consultas, actualizaciones y borrado, la creación y modificación de esquemas y el control de acceso a los datos.

### Teoría General de Sistemas

La teoría de sistemas (también conocida con el nombre de teoría general de sistemas, abreviado con la sigla TGS) consiste en un enfoque multidisciplinario que hace foco en las particularidades comunes a diversas entidades. El biólogo de origen austriaco Ludwig von Bertalanffy (1901–1972), cuentan los historiadores, fue quien se encargó de introducir este concepto a mediados del siglo XX.

### Upload

Transmitir datos desde una computadora a un foro, página, servidor, correo electrónico, etc.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

Programa de Posgrado en Ciencias de la  
Administración  
Oficio: PPCA/GA/2017

Asunto: Envío oficio de Nombramiento de Jurado de Maestría.

Coordinación

Lic. Ivonne Ramírez Wence  
Dirección General de Administración Escolar  
de esta Universidad  
Presente

At'n.: C.P. Agustín Mercado  
Director de Certificación y Control Documental

Me permito hacer de su conocimiento, que la alumna **Gabriela Betzabé Lizárraga Ramírez**, presentará tesis dentro del Plan de **Maestría en Administración** toda vez que ha concluido el Plan de Estudios respectivo, por lo que el Subcomité de asuntos académicos y administrativos de Maestrías, tuvo a bien designar el siguiente jurado:

M.A. Adriana José Valenzuela	Presidente
Dr. Sergio Javier Jasso Villazul	Vocal
M.A. Héctor David Vázquez Morales	Secretario
M.A. María Celina González Goñi	Suplente
Dr. Carlos Igor Irazoque Palazuelos	Suplente

Por su atención le doy las gracias y aprovecho la oportunidad para enviarle un cordial saludo.

Atentamente  
"Por mi raza hablará el espíritu"  
Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 29 de noviembre de 2017  
El Coordinador del Programa

Dr. José Alfredo Delgado Guzmán