

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

Facultad de Contaduría y Administración

Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería

Maestría en Tecnologías de la Información y la Comunicación



**“Incorporación de información referente a vinculación
identificada entre investigadores pertenecientes al SNI, al modelo
de base de datos del sistema SIEDCyT”**

TESIS
PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

Presenta:

YESICA ZAVALA CORRUJEDO

Bajo la dirección de:

Dra. Margarita Ramírez Ramírez

TIJUANA, BAJA CALIFORNIA, MÉXICO

ABRIL 2013

*Dedico el presente trabajo a mis padres,
Hermanos, y abuelos que siempre creyeron en mí,
Impulsándome a cumplir mis sueños en todo tiempo.*

Agradecimientos.

Deseo agradecer a Dios por haberme permitido llegar hasta donde estoy, a mis padres que son mi guía, y que toda mi vida me han apoyado para lograr mis metas y objetivos que me he propuesto, por otra parte a al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por su apreciable apoyo.

Yesica Zavala Corrujedo

Índice general.

Resumen.....	8
Introducción.	9
Capítulo 1.....	10
El problema.	10
1. Antecedentes del problema.....	11
1.1. Definición del problema.	12
1.2. Justificación.	13
1.3. Objetivos.	14
1.3.1 Objetivo General.....	14
1.3.2 Objetivos Específicos.	14
1.4. Alcance.	15
Capítulo 2.....	16
Marco Teórico.	16
2.1. Sistema de información (SI).	17
2.2. El sistema SIEDCyT.	18
2.3. Base de datos.....	19
2.4. Inteligencia de negocios (BI).	23
2.5. La vinculación.....	26
Capítulo 3.....	29
3. Metodología.....	30
3.1. Planificación.	31
3.2. Análisis y definición de requerimientos.	31
3.3. Diseño del MBD.	34
3.4. Diseño de Dashboard.	34
3.5. Elaboración y prueba de prototipo.....	35
Capítulo 4.....	44
4. Desarrollo.	37
4.1. Análisis de la Base de Datos.....	37
4.2. Ingreso al Sistema.	49
4.3. Diseño y elaboración de prototipo para el Dashboard.	51
Capítulo 5.....	58

5. Resultados.....	59
Reporte Investigaciones en Baja California: UABC	61
Reporte Investigaciones en Baja California: CICESE	63
Reporte Investigaciones en Baja California: COLEF.....	64
Reporte Investigaciones en Baja California: ITT	65
Reporte Vinculación Instituciones BC con organismos, empresas e instituciones: CICESE	66
Reporte Vinculación Instituciones BC-Organismos, empresas e instituciones: COLEF	67
Reporte Vinculación Instituciones BC-Organismos, empresas e instituciones: IPN	68
Reporte Vinculación Instituciones BC-Organismos, empresas e instituciones: ITT	68
Reporte Vinculación Instituciones BC-Organismos, empresas e instituciones: UABC .	69
5.2. Análisis de base de datos previa al sistema.	71
Capítulo 6.....	78
6. Conclusiones.....	79
Glosario.....	80
Bibliografía.	83
Bibliografía web.....	83
ANEXOS.	85
Anexo 1. Encuesta para determinar requerimientos del investigador.....	86
Anexo 2. Resultados de la encuesta aplicada a investigadores.....	87
Anexo 3. Principales instituciones con las que se vinculan los investigadores de Baja California.....	89

Índice de figuras.

Capítulo 2 Marco Teórico

Figura 2.1	Proceso de la inteligencia de negocios.....	23
Figura 2.2	Ciclo de la inteligencia de negocios.....	24
Figura 2.3	Clasificación de las Capacidades Tecnológicas.....	27

Capítulo 3 Metodología

Figura 3.1.	Etapas en el ciclo de vida para la elaboración de un sistema.....	31
-------------	---	----

Capítulo 4 Desarrollo

Figura 4.1.	Diagrama E-R 1.....	38
Figura 4.2	Diagrama E-R 2.....	39
Figura 4.3	Diagrama E-R 3.....	39
Figura 4.4	Diagrama E-R Información de vinculación.	40
Figura 4.5	Consulta Entidad PersonalData.	41
Figura 4.6	Consulta Entidad Investigador.....	41
Figura 4.7	Entidad Ciudad.	42
Figura 4.8	Entidad Estados.....	42
Figura 4.9	Entidad País.....	43
Figura 4.10	Entidad Promep.....	43
Figura 4.11	Entidad SNI.....	43
Figura 4.12	Consulta entidad Instituciones.....	44
Figura 4.13	Consulta Tipo_institucion.....	44
Figura 4.14	Consulta Tipo_sector.....	44
Figura 4.15	Entidad Investigaciones.....	45
Figura 4.16	Consulta Instituciones Educativas.....	45
Figura 4.17	Consulta Instituciones Empresariales.....	46
Figura 4.18	Consulta Instituciones Gubernamentales.....	46
Figura 4.19	Consulta Instituciones Internacionales.....	46
Figura 4.20	Consulta Instituciones Multinacionales.....	47
Figura 4.21	Consulta investigaciones por ciudades, estados y países.....	47
Figura 4.22	Consulta de investigaciones con la leyenda “no definido”.....	48
Figura 4.23	Pantalla principal SIEDCyT.....	49
Figura 4.24	Dashboard-Instituciones.....	50
Figura 4.25	Dashboard-Investigadores.....	50
Figura 4.26	Pantalla de reportes sistema SIEDCyT.....	51
Figura 4.27	Relación instituciones con actividades de vinculación.....	52
Figura 4.28	Diseño de reporte: Instituciones por sector con actividades de vinculación	52
Figura 4.29	Diseño de tabla Investigaciones.....	53
Figura 4.30	Relación Instituciones-Investigaciones.....	54
Figura 4.31	Diseño de reporte: Investigaciones en Baja California.....	55
Figura 4.32	Entidad Vinculaciones.....	55
Figura 4.33	Diagrama E-R: Nueva entidad vinculación.....	56

Figura 4.34	Diseño reporte: Vinculación Instituciones BC con organismos, empresas e Instituciones.....	57
Capítulo 5. Resultados		
Figura 5.1	Prototipo: Instituciones por sector con actividades de vinculación.....	60
Figura 5.2	Prototipo: Investigaciones en Baja California (COLEF).....	61
Figura 5.3	Prototipo: Investigaciones en Baja California (IPN).....	62
Figura 5.4	Prototipo: Investigaciones en Baja California (CICESE).....	63
Figura 5.5	Prototipo: Investigaciones en Baja California (COLEF).....	64
Figura 5.6	Prototipo: Investigaciones en Baja California (ITT).....	65
Figura 5.7	Prototipo: Vinculación instituciones BC (CICESE).....	66
Figura 5.8	Prototipo: Vinculación instituciones BC (COLEF).	67
Figura 5.9	Prototipo: Vinculación instituciones BC (IPN).....	68
Figura 5.10	Prototipo: Vinculación instituciones BC (ITT).....	68
Figura 5.11	Prototipo: Vinculación instituciones BC (UABC).....	69

Resumen.

El presente trabajo tiene como objetivo realizar un nuevo diseño del modelo de base de datos del “*Sistema Estatal de Información y Documentación Científica y Tecnológica de los Recursos Humanos, Materiales de Organización y Financieros*” (SIEDCYT).

El cual tiene la finalidad de realizar una modificación al modelo original de la base de datos del sistema, de manera que sea posible mostrar a través de un tablero de mando (*Dashboard*), la vinculación identificada entre investigadores pertenecientes al “Sistema Nacional de Investigadores” (SNI), el sector empresarial, instituciones y organizaciones de la región de Baja California, y el impacto que generan en conjunto, respecto a ciencia, tecnología e innovación en el estado de Baja California, este Dashboard tiene como objetivo principal mostrar con que empresas, instituciones u organizaciones se encuentran vinculados los investigadores. Para su elaboración se tomó como base la información obtenida en un estudio realizado previamente para la elaboración del SIEDCYT.

Introducción.

La divulgación y promoción de la ciencia es importante para la generación de productos, servicios tecnológicos y estrategias. En el estado de Baja California, se realizan esfuerzos por contar con un sistema que permita difundir información de los investigadores, sus trabajos y productividad relacionada con el desarrollo de ciencia y tecnología. Se cuenta ya con el sistema “*Sistema Estatal de Información y Documentación Científica y Tecnológica de los Recursos Humanos, Materiales de Organización y Financieros*”; Este sistema fue desarrollado con las características demandadas por el cliente en ese momento, con la consideración de cubrir algunas otras áreas de manera posterior y en fases subsecuentes como es la creación de un tablero de mando que permita mostrar la información relativa al trabajo de vinculación entre investigadores, centros de investigación y diferentes organismos o empresas.

Se presenta en este trabajo las fases que integran el trabajo de un nuevo modelo de la base de datos del sistema, para incorporar información referente a la vinculación identificada entre los investigadores que pertenecen al SNI con las empresas de la región de Baja California, e integrarla a la base de base de datos. Esta información será visualizada a través del Dashboard del sistema SIEDCyT, de modo que permita conocer la situación que prevalece en el estado de Baja California respecto a esta actividad.

En el capítulo 1 se presenta la introducción al tema de investigación que se aborda, sus antecedentes, objetivos y justificación de la realización del trabajo, el capítulo 2 lo integra una recopilación de la terminología utilizada, así como el análisis de los temas de referencia requeridos para determinar el tipo de metodología y desarrollo idóneo para el proyecto. En el capítulo 3 se describe la metodología que se implementó, y la descripción general de cómo se desarrolló cada fase ajustándolo a las necesidades del trabajo. En el capítulo 4 se muestra el desarrollo, el cual integra un análisis detallado de la BD SIEDCyT, el modelo de base de datos (MBD) y el diseño de los reportes del Dashboard. Finalmente el capítulo 5 da a conocer los resultados, los cuales se muestran con la vista preliminar de los reportes generados.

Capítulo 1

El problema.

1. Antecedentes del problema.

Dada la necesidad de contar con un sistema de información que cubriera los aspectos básicos, identificados en un análisis elaborado por el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología (COCYT) apoyado de un equipo de investigación de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), se desarrolló el ***“Sistema Estatal de Información y Documentación Científica y Tecnológica de los Recursos Humanos, Materiales de Organización y Financieros”***, el cual tiene como objetivo central: La creación de un portal Web en el que se enlisten las capacidades científicas y tecnológicas de las Instituciones de Educación Superior y Centros de Investigación de Baja California, el cual actualmente permite almacenar, procesar y distribuir información relevante de Ciencia y Tecnología en el estado de Baja California, para fortalecer la toma de decisiones en esta área.

Para la ejecución de este proyecto se contó con un equipo de investigadores formado por docentes, alumnos becarios de la Licenciatura en Informática y Maestría en Tecnologías de la Información y la Comunicación de la UABC, así como el apoyo de una empresa responsable del desarrollo del mismo. Entre sus principales funciones eran: análisis de requerimientos, recopilación de información y tratamiento de la información, desarrollo y diseño del sistema. (Ramírez, 2012)

Para recopilar la información se realizó un cuestionario, el cual se aplicó a un aproximado de 300 investigadores de un total de 508 pertenecientes al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) del Estado de Baja California hasta el año 2010. En México el SNI fue creado por acuerdo presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación el 26 de julio de 1984, para reconocer la labor de las personas dedicadas a producir conocimiento científico y tecnología. (CONACYT, 2011)

El cuestionario aplicado a los investigadores del SNI se denominó: *“Cuestionario para el Investigador del Ecosistema Regional de Innovación”* se contó con un total de 64 preguntas dividido en siete áreas:

1. *Perfil del Investigador.*
2. *Adquisición de conocimiento.*
3. *Intercambio de conocimiento.*
4. *Creación de nuevo conocimiento.*
5. *Difusión de conocimiento.*

6. *Aplicación comercial del conocimiento.*

7. *Diagnóstico.*

Parte de esta información que se obtuvo, se encuentra almacenada en la base de datos del sistema SIEDCyT.

Las cuales están conformadas por sus diferentes tablas y relaciones, la información que se encuentra almacenada en la base de datos se muestra e interpreta mediante interfaces gráficas amigables y un tablero de mando con los métricos que se consideraban más relevantes hasta ese momento. Sin embargo hoy día es posible incluir temas como lo es la vinculación que tienen las diferentes instituciones educativas, sus investigadores y docentes con otras instituciones y empresas de alcance nacional e internacional.

1.1. Definición del problema.

De las siete áreas del cuestionario que se aplicó a los investigadores, parte de las áreas: *“Intercambio de conocimiento”* y *“Creación de nuevo conocimiento”*, información que fue investigada y recopilada, no se encuentra en la base de datos del SIEDCyT. Esta información se encuentra en hojas de cálculo a donde fueron migrados los datos que se extrajeron de los cuestionarios recopilados y curriculums que los investigadores proporcionaban para extraer información.

Entre esta información ausente del sistema, está la vinculación entre investigadores y empresas del Estado y proyectos que desarrollan, información que es relevante para mantenerse al tanto de los principales proyectos que se ejecutan en Baja California.

Se realizará un nuevo modelo de la base de datos del sistema, para incorporar información referente a la vinculación identificada entre los investigadores que pertenecen al SNI, con las empresas, organizaciones e instituciones de la región de Baja California e integrarla a la base de base de datos. Esta información será visualizada a través del Dashboard del sistema SIEDCyT, de modo que sea útil para conocer la situación que prevalece en el estado de Baja California respecto a esta actividad.

1.2. Justificación.

Ya que la generación de productos, servicios tecnológicos y estrategias de difusión de la ciencia es detonante en el desarrollo de una región. Se modificó el modelo de la base de datos del sistema, para incorporar información referente a la vinculación identificada entre los investigadores que pertenecen al SNI con las empresas de la región de Baja California e integrarla en la base de datos. Esta información será visualizada a través del Dashboard del sistema SIEDCyT para así conocer la situación que prevalece en el estado de Baja California respecto a esta actividad. Esta herramienta forma parte de la Inteligencia de Negocios y aporta grandes ventajas al momento de visualizar la información, ya que se observa de manera gráfica, amigable y en tiempo real.

El Dashboard del sistema proporciona información de cuatro áreas específicas:

1. *Instituciones.*

Instituciones por tipo.

Instituciones por sector.

2. *Investigadores de las ciudades de Ensenada, Mexicali y Tijuana.*

Por nivel en el SNI.

Por género.

Por ingresos mensuales en el estado de B.C.

3. *Producción intelectual.*

Patentes.

Artículos.

Libros.

4. *Áreas de conocimiento.*

Por grupos de investigación.

Por investigadores.

Estos indicadores se pueden visualizar en las gráficas y reportes del mismo sistema con el fin de consultar y analizar su comportamiento.

1.3. Objetivos.

1.3.1 Objetivo General.

- Realizar una modificación al modelo de base de datos del sistema SIEDCyT para incluir información referente a la vinculación entre los investigadores pertenecientes al SNI y el sector empresarial, instituciones y organizaciones de la región y mostrarla a través del Dashboard.

1.3.2 Objetivos Específicos.

- Revisión y análisis del modelo de base de datos del sistema.
- Modificación del modelo de base de datos.
- Diseño de reportes para el Dashboard.
- Creación de una propuesta de prototipo del Dashboard, con la inclusión de información del área de vinculación.

1.4. Alcance.

Se realizó un prototipo de Dashboard con la herramienta para desarrollo de bases de datos (BD) *SQL Server 2008* (Lenguaje estructurado de consulta) y su extensión *Business Intelligence* (Inteligencia de negocios) por sus siglas en inglés. Se modificó la base de datos del SIEDCyT y se muestran los proyectos que desarrollan los investigadores pertenecientes al SNI y el sector empresarial, instituciones y organizaciones de Baja California vigentes en el sistema hasta el año 2010, posteriormente se diseñaron los reportes que contiene el Dashboard con información relativa, distribuida por Instituciones Educativas y mostrando con cuales de los diferentes sectores; educativos, gubernamentales o empresariales, ya sean nacionales o internacionales, se llevan a cabo estas actividades de vinculación. En los reportes se muestra el nombre del proyecto, responsable, duración y en algunos casos el monto del financiamiento de los proyectos desarrollados.

Capítulo 2

Marco Teórico.

2.1. Sistema de información (SI).

Para comprender y entender de una mejor manera el contexto en el que se desarrollará la tesis, se da un panorama general sobre lo que es un sistema de información, considerando que es de vital importancia mencionarlo. Un sistema de información son elementos que trabajan en conjunto para agilizar las actividades diarias de una empresa, negocio u organización. Tienen ventajas significantes como automatizar procesos de operación, y generar información que ayuda a las organizaciones a tomar decisiones estratégicas para que sean más competentes. Los elementos que conforman un sistema de información son los siguientes. (Cohen y Asin, 2009)

Elementos que conforman un SI:

- *Equipo de cómputo*: Básicamente es el hardware necesario para soportar el SI, incluye computadoras, impresoras, servidores, equipos de redes, entre otros.
- *Personas*: es el recurso humano que trabaja con el SI, los encargados de administrarlo, ingresarle datos y los que utilizan la información que generan con los diferentes fines.
- *Datos e información*: los datos se ingresan en el sistema y una vez procesados generan información útil.
- *Programas*: son los encargados de procesar los datos, generan informes reportes necesarios para la empresa.

Actividades básicas de un SI:

- *Entrada de información*: el ingreso de los datos por medios manuales como son los usuarios, por medio de códigos de barras, escáner o capturas, o las automáticas que vienen de otros SI. Por ejemplo se ingresan los datos de un cliente para generar alguna factura.
- *Almacenamiento de información*: la capacidad que tiene los equipos de cómputo para guardar los datos que se ingresan se guardan en archivos, o bases de datos las cuales almacenan los datos de una manera ordenada. Y los dispositivos donde se guardan puede ser desde disco compacto (CD-ROM) hasta un servidor que maneja grandes cantidades de información.
- *Procesamiento de información*: las tareas que realiza el SI, como son operaciones con los datos. Por ejemplo para saber los diferentes movimientos de compras y

ventas de la empresa. Regularmente los encargados del procesamiento son los sistemas manejadores de bases de datos (DBMS).

- *Salida de información:* la capacidad del SI para evacuar la información a través de impresoras, discos, voz, etc. (Cohen y Asin, 2009)

Descrito anteriormente lo que un sistema de información, se explicará lo que es el sistema SIEDCyT, su objetivo fundamental y sus características principales.

2.2. El sistema SIEDCyT.

“Sistema Estatal de Información, Documentación Científica y Tecnológica de Recursos Humanos, Materiales, de Organización y Financieros del Estado de Baja California”

Su objetivo fundamental del SIEDCyT es un Sistema de información administrado y accedido por un sitio Web, el cual permite almacenar, procesar y distribuir información relevante de Ciencia y Tecnología en el estado de Baja California, para fortalecer la toma de decisiones en esta área.

Los objetivos específicos del sistema son, proporcionar información integrada y clasificada que muestre lo relativo a políticas, programas y proyectos en el área de ciencia y tecnología. Cuenta con acceso directo al programa del COCYT y un módulo de registro de instituciones y centros de investigación, investigadores y grupos de investigación.

Unas de las características principales del sistema, es que tiene la posibilidad del registro como usuario para recibir información y datos actualizados en cuanto a Ciencia y Tecnología en el estado de Baja California, consulta de indicadores, migración de datos por los administradores del SIEDCyT, a formato de Excel y pdf, Sistema con interfaces gráficas amigables y compatibilidad del sistema con los diferentes motores de búsqueda. (Ramírez, 2010)

El objetivo principal del presente trabajo es incluir información referente a la vinculación en el sistema SIEDCyT. Cabe mencionar dicha importancia de esta actividad en las empresas, universidades, centros de investigación y gobierno. Y la forma en que interactúan entre sí para ofrecer beneficios a la sociedad y a la economía del país y del estado.

2.3. Base de datos.

Un sistema gestor de base de datos (SGBD) es una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a dichos datos. A esta colección de datos, se le denomina base de datos, la cual contiene información relevante para una empresa, el objetivo principal de un SGBD es proporcionar una forma de almacenar y recuperar la información de una base de datos de una manera práctica y eficiente. Las BD son un conjunto de datos organizados pertenecientes al mismo ámbito o entorno, relacionados entre sí, los cuales se almacenan en repositorios de datos.

Existen BD estáticas y dinámicas; las estáticas son solo de lectura ó consulta, las cuales contienen datos históricos que se utilizan para analizar la conducta de los datos a través del tiempo, las cuales ayudan a predecir acontecimientos empresariales que apoyan a tomar decisiones estratégicas.

Por otra parte, en las BD dinámicas los datos son variantes y cambian con el transcurso del tiempo, se actualizan, modifican, se adhieren y eliminan datos. Generalmente son implementadas en sistemas transaccionales que ayudan a realizar las operaciones diarias en alguna empresa o negocio tales como; ventas, facturas, compras, entre otras.

Ventajas en el uso de bases de datos.

- Globalización de la información: la información se comparte con varios usuarios, no tiene dueños específicos.
- Eliminación de información redundante: la información que contienen las BD con muy poca frecuencia se repite.
- Eliminación de información incongruente: un ejemplo de esta ventaja es, si existen dos o más archivos con la misma información y uno es modificado, por consecuente los cambios de deben ver afectados en las copias.
- Permite compartir información: varios usuarios pueden usar la misma información.
- Permite mantener la integridad de la información: solo se almacena la información correcta. La falta de integridad puede darse aun en caso de que no haya redundancia en la información
- Independencia de datos: la independencia de datos implica una división entre programas y datos, es decir, se pueden hacer cambios y acceder a ellos de

diferentes formas sin que las aplicaciones o programas que se encargan de su manejo se vean afectados. (Catherine, 2009)

Modelos de bases de datos (MBD).

Cada BD se define mediante un modelo de base de datos, que son el conjunto de herramientas que describen a los datos, su relación entre ellos, su semántica y sus restricciones. Dicho modelo describe el diseño físico, lógico y de vistas de las BD, en el nivel físico se describe como se almacenan los datos, el nivel lógico define que datos se almacenaran en la BD y la estructura que tendrán, y el nivel de vistas es el encargado de mostrar la información de una manera intuitiva a los usuarios finales del sistema.

Existen diversos tipos de modelos de bases de datos (MBD); modelo entidad relación, modelo jerárquico, modelo de red, modelo relacional, modelo de datos orientado a objetos modelo de datos semiestructurados.

- *Modelo entidad-relación (E-R)*: se basa en la percepción del mundo real el cual consta de objetos llamados entidades y su relación entre estos objetos, cada entidad es una “cosa” u “objeto” del mundo real. Este modelo se usa en el diseño de bases de datos.
- *Modelo jerárquico*: Se esquematiza la información jerárquicamente o también conocido como relaciones padre/hijo semejante a la estructura de un árbol. Las relaciones entre los datos son relaciones de uno a uno y de uno a muchos. Tiene varias desventajas ya que la información tiende a duplicarse.
- *Modelo de red*: en este modelo se representan los datos de muchos a muchos, sus desventajas es la dificultad para crearla y darle mantenimiento a la base de datos, y que también se duplica la información.
- *Modelo de datos orientado a objetos*: es considerado una extensión del modelo E-R, basado en encapsulación de datos, modelos e identidad de los objetos.
- *Modelo de datos semiestructurados*: este modelo permite la especificación de datos donde los elementos de datos individuales del mismo tipo pueden tener diferentes conjuntos de atributos. El lenguaje de marcas extensible (XML, eXtensible Markup Language) es empleado para representar datos semiestructurados.

- *Modelo relacional*: este último se utiliza comúnmente, ya que tiene varias ventajas, como el mayor entendimiento por parte de los usuarios, y toda la información de la BD se maneja a través de tablas o también conocidos como arreglos bidimensionales (entidades) las cuales están formadas por filas (tuplas) y columnas (atributos).

Este último modelo tiene más facilidades al momento de interactuar con la información ya que se realizan operaciones lógicas sobre una o varias entidades; operaciones como: seleccionar ciertos datos de una fila, unir o eliminar renglones de alguna tabla con comandos básicos.

El Sistema Manejador de Bases de Datos (DBMS).

En él se definen los tipos de datos, nombre y tamaño, manejan y almacenan todo el conjunto de información. El DBMS está formado por cuatro módulos, el primero se encarga de la definición y especificación del esquema de los datos llamado *Lenguaje de definición de datos* (DDL. Data definition Lenguaje) el segundo de las modificaciones y consultas, *Lenguaje de manipulación de datos* (DML. Data Manipulation Lenguaje), y el tercero realiza las funciones de asignación de seguridad y control de los datos, uno utilizado comúnmente es el *lenguaje de consulta* (SQL. Structured Query Language), el usuario define consultas para acceder a la base de datos sin necesidad de utilizar algún programa o aplicación. Y el último permite generar aplicaciones para tener acceso final a la información ya procesada.

Diseño de las bases de datos.

Los sistemas de bases de datos se diseñan para la gestión de la información, este diseño implica principalmente la construcción del esquema de la BD, el diseño de los programas que tienen acceso a los datos y los actualizan, el diseño del esquema de seguridad para el control de acceso, y las fases de diseño conceptual, diseño lógico y diseño físico.

Para iniciar con el diseño se tiene que analizar los requisitos del usuario, para posteriormente elegir un (MBD) y plasmar los requerimientos en un esquema conceptual que es la siguiente fase; en la fase de diseño conceptual se muestra una visión general de los datos, la descripción y su relación entre ellos, en esta fase se suele emplear el modelo entidad-relación (E-R) para la representación de este diseño; en el modelo relacional esta fase implica la identificación de los diferentes atributos y su agrupación que forman las tablas que contendrá la base de datos, también se indican los requisitos funcionales de los usuarios

que es más que nada identificar que operaciones que se llevarán a cabo en los datos (inserción, actualización, borrado y modificación). (Silberschatz, Korth y Sudarshan, 2006)

Una vez diseñado el esquema conceptual, definidos los atributos, relaciones entre ellos, y sus operaciones necesarias, se concluye el diseño con las dos últimas fases que son las siguientes:

Diseño lógico y físico.

Una vez elaborado el esquema conceptual de la BD, el modelo entidad-relación que se diseñó en la fase anterior, se traduce, o se elabora el MBD en el SGBD que se va a utilizar para crear así el modelo relacional, especificando los nombres de las tablas, sus relaciones entre las mismas, el tipo de definición de datos de los atributos, como pueden ser; números, caracteres, fechas, dinero, entre un conjunto amplio que tienen los SGBD, en esta fase se administra el almacenamiento de los datos, la seguridad e integridad de los mismos y el acceso de los usuarios a la BD.

Modelo entidad-relación (E-R) en el diseño de BD.

Para el diseño de las bases de datos, se utiliza comúnmente el modelo E-R, ya que resulta fácil representar el esquema general de una empresa, representando la estructura completa de la BD. El modelo E-R utiliza tres conceptos básicos, que son: conjunto de entidades, Conjunto de relaciones y atributos.

Las entidades representan a una “cosa” u “objeto” relacionado con el mundo real, puede ser una persona o cliente, lugar, libros entre otros conceptos, cada entidad del mismo tipo tiene atributos los cuales son las propiedades que describen a cada entidad, como por ejemplo refiriéndonos al libro pueden ser : título del libro, número de páginas, autor, etc. Las entidades se pueden relacionar entre sí, una relación es una asociación entre varios objetos, por ejemplo la entidad cliente puede tener una relación con la entidad libro. Los diagramas E-R expresan la estructura general de la BD, conformados por varios componentes como son: rectángulos que representan el conjunto de entidades, elipses representan a los atributos, rombos el conjunto de relaciones, líneas las relaciones entre entidades y la unión de los atributos a su entidad que pertenecen. (Catherine, 2009)

2.4. Inteligencia de negocios (BI).

La inteligencia de negocios (BI, *Bussines Intelligence*), es la integración de tecnologías de la información, plataformas de software, redes y aplicaciones de visualización de información; que apoya a las empresas, organizaciones e instituciones en el proceso de toma de decisiones, rápidas y mejores, ofreciendo un acceso rápido y oportuno al conocimiento empírico sobre su establecimiento. La inteligencia de negocios se analiza desde tres perspectivas: hace mejores decisiones en corto tiempo, convierte los datos en información útil, y usa una aplicación para la administración. La primera perspectiva de conversión de datos en información, se enfoca en relacionar las grandes cantidades de datos en información útil, los datos se convierten en información, la información en conocimiento, que mediante la experiencia de las personas, sus valores y buen juicio del entendimiento se obtiene la sabiduría para tomar las decisiones que le darán valor a la organización. Para el análisis se usan “indicadores clave de desempeño” que recaudan información de las métricas más relevantes para la organización. (Oramas, 2012)

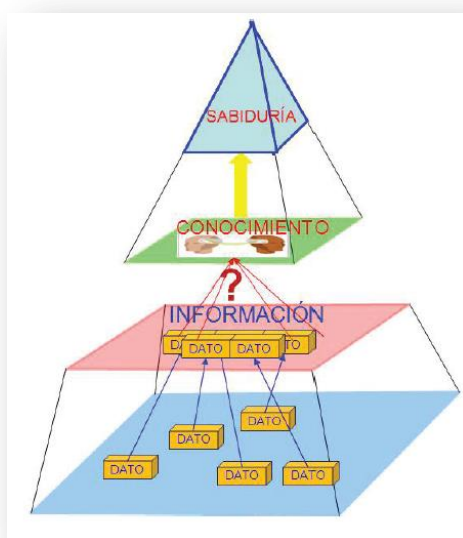


Figura 2.1. Proceso de la inteligencia de negocios [En línea: http://www.acis.org.co/fileadmin/Revista_111/uno.pdf, 2012]

La Inteligencia de Negocios se caracteriza por:

- Buscar hechos cuantitativos medibles.
- Usar métodos y tecnologías para el análisis de hechos.
- Desarrollar modelos que expliquen la causa-efecto de las relaciones entre las acciones operacionales y los efectos que estas han alcanzado las metas.
- Experimentar con aplicaciones alternativas y supervisar los resultados que sirven de retroalimentación.

Ciclo de vida de la inteligencia de negocios.

La inteligencia de negocios administra el desempeño del ciclo en el que las empresas, instituciones y organizaciones establecen sus objetivos, analizan sus progresos en base a sus metas, reflexionan, miden su éxito y comienzan una nueva fase. Este ciclo se forma por 4 etapas:

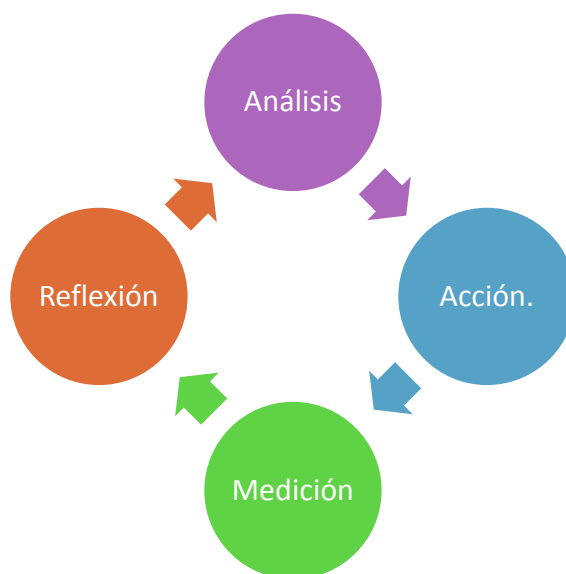


Figura 2.2. Ciclo de la inteligencia de negocios. [Fuente propia]

La primera fase del ciclo análisis, empieza por determinar los datos a recopilar, considerando los más relevantes para la empresa que se crea sean factores determinantes que afecten sus ganancias, rendimiento, costos y calidad. La reflexión es el estudio minucioso de hechos que pueden ser contradictorios a los postulados establecidos, implica una labor de convencimiento y de superación de resistencias al cambio, sin embargo para que la iniciativa tenga éxito, es necesario compartirla y allegarse de aliados el análisis que encamina al descubrimiento de patrones relevantes en la organización, y que la mayor parte del tiempo son preguntas relajadas al nivel jerárquico más alto de la organización. La acción se da a través del proceso de toma de decisiones en donde las acciones son el resultado de las decisiones. La toma de decisiones al estar basada en la Inteligencia de Negocios ofrece mejores condiciones para identificar oportunidades, orientar las acciones, la experimentación, la prueba y la retroalimentación. La cuarta fase medición evalúa los resultados comparando los estándares cuantitativos y expectativas y metas planteadas originalmente en la empresa. (Peña, 2006)

Indicadores clave de desempeño.

En la inteligencia de negocios se establecen estándares para dichas comparaciones que faciliten el monitoreo de los indicadores y su desempeño. Las métricas son los indicadores claves de desempeño, que se dan por explorar todos los datos integrados, se evalúan generando algoritmos para descubrir información relevante, a través de reportes o gráficos que se pueden visualizar a través de tableros de mando o mejor conocidos como Dashboard.

Estos indicadores miden los niveles de desempeño de algún proceso en una organización o empresa, indicando como esta dicha actividad, si es buena o mala de acuerdo a los objetivos propuestos. Los encargados de las empresas o líderes, monitorean cómo se comportan los procesos en tiempo real, por ejemplo ventas diarias de la empresa. Esta información sirve para tomar decisiones estratégicas. Esta información se muestra mediante herramientas intuitivas que muestran gráficos y reportes fáciles de comprender, una de ellas es el tablero de mando. El Dashboard es una herramienta que permite visualizar y analizar información en estado actual con la intención de tener una visión más clara de los datos almacenados en las BD, DM y DW. Esta herramienta muestra la información a través de gráficos o reportes en tiempo real. (Fuentes y Valdivia, 2010).

Dashboard.

Como se menciona en el punto anterior un Dashboard o tablero de mando es una herramienta que forma parte de la inteligencia de negocios y sirve para poder analizar la información de una forma intuitiva y apoyar el proceso de toma de decisiones en una organización. Existen varias herramientas en el mercado para la elaboración de estos tableros, sin embargo para el desarrollo de este proyecto se utilizó la herramienta SQL Server Reporting Services; son un conjunto de tecnologías que proporcionan desarrollo, administración y despliegue de informes por medio de la extracción y transformación de los datos. Ofrece la posibilidad de crear consultas específicas sobre los datos que se encuentran en la BD, para así mostrarlos por medio de reportes, informes y gráficos. Esta herramienta permite también crear diseños profesionales mediante una serie de asistentes y superficies de diseño, los cuales se crean con plantillas y modelos en la herramienta Generador de Informes (RB, Report Builder). Esta aplicación proporciona herramientas de consulta gráfica, superficies de diseño de informes y un visor integrado de informes. (Brust y Forte, 2007)

2.5. La vinculación.

Vinculación universidad-empresa-gobierno.

La vinculación es una actividad de suma importancia en la educación superior, que se da mediante la interrelación con universidades- sectores empresariales-gobierno, para que en conjunto, con la aplicación del conocimiento, realicen proyectos que cubran las necesidades y demandas de la sociedad, dando como resultado un impacto económico, social y tecnológico relevante. (Celaya y Barajas, 2011)

Hoy en día las universidades han asumido un papel empresarial más dinámico, manteniendo una relación con los agentes involucrados en el desarrollo económico mundial. El gobierno se debe asegurar que las universidades estén comprometidas con el desarrollo regional y nacional a través de la investigación y desarrollo, establecen mecanismos de intercambio de conocimiento y transferencia de tecnología para la innovación y competitividad de las empresas. Las instituciones gubernamentales, promueven la vinculación universidad-empresa-gobierno, diseñan e implementan políticas tecnológicas, consideran el efecto que tiene el nivel de capacidades tecnológicas de las empresas y la efectividad de los servicios proporcionados por las universidades como son las actividades de vinculación que se promueven.

Las capacidades tecnológicas en la empresa.

Las empresas necesitan adquirir las capacidades necesarias para utilizar, adaptar y modificar la tecnología. Las capacidades tecnológicas se refiere a la información y habilidades tanto técnicas, como gerenciales e institucionales, que permiten a las empresas productivas asimilar, usar, adaptar y cambiar su equipo y tecnología eficientemente tanto para los ya existentes, como para crear nuevas tecnologías y desarrollar nuevos productos y procesos, que esto implica además, la experiencia humana y vínculos institucionales apropiados. (Valverde, De la Garza y Coronado, 2012)

La clasificación de las capacidades tecnológicas como lo menciona Valverde, De la Garza y Coronado (2012) son las siguientes.



Figura 2.3. Clasificación de las Capacidades Tecnológicas. [Fuente propia]

La vinculación como capacidad tecnológica en la empresa.

De acuerdo a las capacidades de vinculación que es el tema central del presente trabajo, consiste en el desarrollo de habilidades necesarias para el intercambio de información, tecnología y destrezas con empresas e instituciones. A este proceso de cambio tecnológico que desarrollan las empresas les ayuda a repartir costos y riesgos asociados con los procesos de innovación, adquirir nuevos conocimientos, componentes tecnológicos y compartir activos en la manufactura, la comercialización y distribución. Lemos (2010) menciona que la vinculación es un proceso interactivo, realizado con la contribución de variados agentes socio-económicos que poseen diferentes tipos de información y conocimientos que propicia a la formación de redes hacia el interior de la empresa y exterior con otras empresas y organizaciones que en conjunto estimulan actitudes empresariales innovadoras propiciando un ambiente local positivo para la innovación, y que se desarrollan las capacidades de vinculación. Siendo los tres agentes de un sistema de innovación: universidad, empresa y gobierno. (Valverde, De la Garza y Coronado, 2012)

Formas de vinculación en Baja California.

Actualmente en el Estado de Baja California algunas de las formas en las que se muestra la vinculación en las instituciones de educación superior, gobierno y sector empresarial son por medio de: Prácticas profesionales, utilización de infraestructura,

estancias de investigadores en otras instituciones de educación superior, estancias de investigadores con empresas, estancias de investigadores en organismos gubernamentales, consultorías y asesorías u otro. (Ramírez, 2012)

La vinculación en las universidades se logra gracias al esfuerzo de colaboración entre investigadores docentes en proyectos específicos, con la finalidad de beneficiar a la sociedad cubriendo sus necesidades y demandas. En la actualidad existen programas de apoyo a la vinculación, desarrollo tecnológico e innovación, en Baja California el COCYTBC “Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de Baja California” junto con el Gobierno Federal y Estatal ofrecen diversos programas para impulsar esta actividad. Dichos apoyos son otorgados principalmente a investigadores pertenecientes al SNI. Algunos de los programas que ofrece el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología son; apoyos a proyectos de innovación empresarial, apoyo a proyectos de desarrollo tecnológico e innovación, apoyos a proyectos en cooperación internacional y apoyos institucionales para poder llevar a cabo investigaciones en áreas tales como; tecnologías de la información, ecosistemas, ciencia y tecnología espaciales, robótica y mecatrónica, envejecimiento, salud y climáticos, ciencia y sociedad. (CONACYT, 2013)

Capítulo 3

Metodología.

3. Metodología.

Se realizó el análisis de las diferentes metodologías que podrían ser utilizadas para llevar a cabo el desarrollo y que se adaptara más al proyecto, se revisó la metodología ágil (SCRUM) la cual se descartó, ya que su utilidad va enfocada en la programación extrema, liberar etapas en tiempos relativamente cortos, entregando prototipos al cliente conforme avanza el proyecto para hacer mejoras y modificaciones continuas, uno de los propósitos de esta metodología es trabajar en equipos de colaboración para obtener resultados en cortos periodos de tiempo (Kendall, 2005). Por otro lado la metodología RUP (Proceso unificado de rational) por sus siglas en inglés, es enfocada en el desarrollo de sistemas, sin embargo está especializada mayormente en los sistemas orientados a objetos. Se caracteriza por ser iterativa e incremental, y por estar centrada en la arquitectura y casos de uso.

Las metodologías que se mencionan con anterioridad, tienen un enfoque distinto al desarrollo de este proyecto, no incluye casos de uso, programación extrema ni roles entre usuarios que determinen las tareas asignadas a un equipo de personas en el proceso de la elaboración del sistema.

Una vez analizadas las diferentes metodologías para el desarrollo de un proyecto, se determinó utilizar la metodología tradicional *El Ciclo de Vida de Sistemas*, la cual es un enfoque basado en fases para la creación de un sistema, el presente trabajo se adapta a las diferentes etapas que integran dicha metodología, las cuales son: Análisis de sistemas, diseño del sistema, programación, prueba, conversión, producción y mantenimiento. La cual se adapta también para la elaboración de prototipos, de acuerdo a Kendall (2005) la elaboración de prototipos en una técnica útil de recopilación de información para complementar el ciclo de vida del desarrollo tradicional de sistemas, y por consiguiente se buscan las reacciones del usuario, sugerencias, innovaciones, revisiones para la mejora y modificación de un sistema.

En la siguiente figura se muestran las diferentes etapas de la metodología, adaptadas a las necesidades del proyecto.



Figura 3.1. Etapas en el ciclo de vida para la elaboración de un sistema. [Fuente propia]

3.1. Planificación.

Como primer paso se realizó un análisis del sistema; los programas con los que se diseñó la BD y el Dashboard, los cuales se desarrollaron en SQL SERVER 2008 R2 y su herramienta para la creación de herramientas de inteligencia de negocios. Posterior a esto se hizo un análisis de la información, la cual se encuentra en la base de datos previa y final del sistema, que fue útil para identificar los datos y crear los nuevos componentes del MBD, como resultado del análisis se elaboraron los prototipos de los reportes y la prueba de los mismos, se presenta una propuesta a los dueños del sistema, que es el personal de UABC y COCYT BC los encargados de tomar las decisiones sobre cualquier cambio una propuesta futura de implementación.

3.2. Análisis y definición de requerimientos.

Análisis del sistema SIEDCyT.

La fase de análisis del SIEDCyT consistió en conocer bien los componentes que integran el sistema. Básicamente es una descripción de los aspectos necesarios, que aporten información para los objetivos que se persiguen en el proyecto. El propósito principal es el análisis del modelo de BD datos, las entidades que lo conforman, relaciones y dependencias entre atributos, para posteriormente una vez identificados sus componentes, saber que entidades con sus respectivos atributos se necesitan agregar o modificar, para lograr el fin deseado.

Para el desarrollo de esta fase, se consultó la documentación del sistema, que en este caso son los entregables físicos y documentación final, en dónde se encuentran diagramas y

descripciones detalladas de los elementos de la BD, un respaldo de la BD final y del sistema en general. Los resultados de este análisis se presentan en el capítulo de Desarrollo.

Instrumentos de recopilación de datos

Para sustentar el trabajo y determinar las necesidades del usuario final, se elaboró el diseño de una encuesta, la cual se aplicó a investigadores que tienen proyectos, y que proporcionaron información anteriormente para el desarrollo del sistema. Para esto se determinó un muestreo no probabilístico, ya que la utilidad de dicha encuesta no requiere de una representación de elementos, si no de la elección representativa de personas con características específicas, que en este caso serían investigadores con grado SNI, vigentes hasta el año 2012. Se utilizó la muestra “sujeto-tipos”, de acuerdo a Hernández (2010), este tipo de muestreo se utiliza para enriquecer el trabajo, para que haya más profundidad y calidad en la información, y no cantidad. Lo que se buscó evaluar, es saber si les interesa a los investigadores y empresas que su información referente a los proyectos se encuentre publicada en el sitio WEB del SIEDCyT, para los fines convenientes.

Fase de diseño del instrumento.

Como primer paso se elaboraron las preguntas utilizando una herramienta gratuita en línea que ofrece el sitio www.e-encuesta.com el cual permite como primer paso, diseñar la encuesta en base a plantillas predefinidas por el mismo sistema, una vez elaboradas las preguntas, el sitio proporciona un enlace, el cual se les mando a los investigadores encuestados por medio del correo electrónico, al ingresar al enlace los direccionaba a la encuesta en línea, y los investigadores podían visualizar la encuesta.

Fase de muestreo y lanzamiento de encuesta.

Para determinar el muestreo, se consideraron a las instituciones que participaron previamente en proporcionarnos su información por medio del cuestionario “SIEDCyT” y que en su mayoría contestaron más del 70% del cuestionario, incluyendo las áreas “*Intercambio de conocimiento*” y “*Creación de nuevo conocimiento*”. De un total de 290 investigadores, se eligieron 15 personas del CICESE, 15 de COLEF, del IPN 6, 4 del ITT, 15 UABC y 15 UNAM; dando un total de 70 investigadores, a las cuales se les envió un correo solicitando el apoyo para contestar la encuesta. El diseño y resultados de la encuesta se muestra en el apartado de anexos.

Una vez identificada la necesidad e interés de los investigadores de tener información relativa a vinculación disponible en el sistema se analizaron los requerimientos de información para elaborar el Dashboard.

Requerimientos de información para el análisis e incorporación de información en el Dashboard.

Se analizaron parte de las respuestas del cuestionario denominado “*Cuestionario para el investigador del ecosistema regional de innovación*”, comentado anteriormente; la información que se recopiló mediante este instrumento, esta almacenada en la base de datos del sistema. Su estudio fue vital ya que de ahí se derivaron los datos principales necesarios para la inclusión en los reportes del Dashboard. A continuación se describe la información que se encuentra en las áreas: “*Intercambio de conocimiento*” y “*Creación de nuevo conocimiento*”.

La información contenida en el área “*Intercambio de conocimiento*” integra la opinión de los SNI’S referente a las actividades de vinculación realizadas por su institución a la que pertenecen, para el intercambio, generación y difusión del conocimiento, así como las instituciones con las que desarrolla el o los proyectos en los que participa y la ubicación geográfica de estas instituciones. Se desglosa, qué proponen los investigadores para mejorar la vinculación con otras Instituciones de Educación Superior para incrementar el impacto de la ciencia, tecnología e Innovación y la importancia de la vinculación con otras instituciones y/o empresas, y si la vinculación existente entre la institución en la que labora y otras instituciones y/o el sector empresarial es suficiente. Si la vinculación entre instituciones y empresas de la región se presenta principalmente en la forma de: servicio social profesional, prácticas profesionales, utilización de infraestructura, estancias de investigación en otras instituciones de educación superior, estancias de investigación en empresas, estancias de investigadores en organismos gubernamentales, consultorías y asesorías, u otra manera. También si con las instituciones académicas regionales o nacionales, instituciones académicas internacionales, sector empresarial, instancias de gobierno federal, estatal, municipal u organizaciones no gubernamentales se da actualmente la vinculación para la ejecución de proyectos conjuntos, y con cuál de ellas considera que debe mejorar la vinculación para la formulación de dichos proyectos.

La segunda y última área “*Creación de nuevo conocimiento*”, es para el investigador que participa en algún proyecto, contienen los datos relacionados con la investigación: *nombre*

del responsable (investigador), el nombre de la empresa u organismo con el que se vincula, el tipo de investigación o proyecto (científica o básica, aplicada o de desarrollo), el nombre de la investigación, el organismo que la financia, el monto del financiamiento, la duración de la investigación/proyecto (meses), el área de conocimiento de la investigación y por último el estatus (aprobada, en proceso o concluida).

3.3. Diseño del MBD.

Una vez que se analizaron e identificaron los requerimientos anteriores y los indicadores que se pretendían incorporar, se elaboraron consultas en SQL para conocer más a detalle los datos que almacena la BD, después se comenzó a elaborar el diseño de los nuevos elementos que incluiría el MBD. El propósito de esta fase consistió en obtener un nuevo MBD e incorporar los elementos necesarios para su futura implementación, cabe aclarar que para este trabajo solo se realizó un prototipo.

Diseño del modelo conceptual, lógico y físico.

Se elaboró el modelo conceptual para tener una mejor visión de la estructura de la base de datos, se definieron entidades, atributos y nuevas relaciones. A partir del modelo conceptual, se realizó el esquema lógico en el cual se definió lo siguiente:

1. Cantidad de atributos.
2. Tipos de datos.
3. Definición de claves primarias.
4. Definición de claves foráneas.
5. Cardinalidad entre entidades.
6. Relaciones entre entidades.

3.4. Diseño de Dashboard.

Una vez elaborado el diseño del nuevo MBD se elaboraron las consultas específicas sobre los datos que se deseaban mostrar, se eligió la información que aparece en los reportes y gráficos, para así mostrar el comportamiento de los indicadores principales a través del Dashboard.

Algunos elementos que se necesitaron definir para poder visualizar la información de una manera intuitiva y amigable para el usuario, son los siguientes:

- Encabezado de los reportes: Nombre y título del reporte.
- Contenido: información que se muestra en los reportes.
- Diseño: Colores de fondo y relleno.
- Fuente: Tamaños y colores.

3.5. Elaboración y prueba de prototipo.

Se elaboró el diseño con la finalidad de detectar posibles errores y fallas que en un futuro pudieran afectar el rendimiento total o parcial del proyecto. Existen algunas clases de prototipos que se pueden aplicar de una manera conveniente dependiendo la situación del proyecto que se vaya a desarrollar, según Kendall (2005) existen 4 clases de prototipos: Prototipo corregido, prototipo no funcional, primer prototipo de una serie y prototipo de características seleccionadas. El segundo tipo de prototipo se adapta perfectamente al desarrollo de este proyecto, ya que es un modelo no funcional a escala configurado para probar ciertos aspectos del diseño, elaboración de pantallas, interfaces de entrada o visualización de datos, que es hasta donde se llegó en el presente trabajo. Otra ventaja es porque se elabora en corto tiempo, comparado con un sistema tradicional que en la etapa de requerimientos hasta la última etapa de entrega final es un tiempo muy largo. En cambio con el prototipo se utilizan las mismas técnicas de recopilación de información pero al mismo tiempo se trabaja en el mismo para ver si surgen algunos otros requerimientos sobre la marcha.

Capítulo 4

Desarrollo.

4.Desarrollo.

En este capítulo se presenta un análisis detallado de la BD SIEDCyT con la finalidad de conocer sus componentes y la información que almacena. Posterior a esto se describen las entidades y atributos que se incorporaron a la BD, las relaciones que surgieron y las consultas que se realizaron para poder desarrollar uno de los objetivos principales que es el diseño de los reportes. Por último se describe una propuesta a los dueños y encargados del sistema para una futura implementación de lo que a continuación se presenta.

El desarrollo de los reportes se realizó con la herramienta SQL Server 2008 con el área de Inteligencia de negocios (Business Intelligence), Reporting Services (SSRS), herramienta que es compatible con el sistema, ya que la BD final fue desarrollada en SQL Server 2008, referente a información que se encuentra en el sitio Web de Microsoft, es una plataforma para creación de informes y reportes basada en servidor que ofrece una completa funcionalidad para una amplia variedad de orígenes de datos. Incluye un completo conjunto de herramientas para crear, administrar y entregar reportes que permiten a los usuarios integrar y extender datos y procesar datos e informes en aplicaciones personalizadas. Las herramientas de Reporting Services funcionan en el entorno de Microsoft Visual Studio y se integran completamente con las herramientas y los componentes de SQL Server. Con esta herramienta se puede crear informes interactivos, tabulares, gráficos o de forma libre, a partir de orígenes de datos relacionales, multidimensionales o basados en documentos XML (Extensible Markup Language). Los informes se visualizan con una conexión basada en web. (Microsoft, 2012).

Por estas ventajas y por la compatibilidad con el sistema y los reportes que incluyen se eligió esta herramienta, para el diseño y prueba se descargó la versión Express, que es gratuita y con las funcionalidades que se necesitaban para elaborar el prototipo, al momento de la ejecución y prueba.

4.1. Análisis de la Base de Datos.

El desarrollo de esta fase comprende el análisis de la Base de Datos del sistema SIEDCyT, la cual se implementó, y se compone de los datos que fueron identificados en un análisis previo de requerimientos para el desarrollo de la misma y cubrir las expectativas de ese momento.

La BD está compuesta por un total de 68 entidades, que contienen; Clave principal o llave primaria, el conjunto de atributos y las relaciones que surgen de la asociación entre las diversas entidades. A continuación se muestra el diagrama E-R y parte de las entidades consideradas necesarias para el desarrollo del prototipo del Dashboard.

Diagramas E-R

Se muestra a continuación el diagrama E-R de la base de datos del sistema, el cual fue diseñado en el mismo SGBD SQL Server 2008 R2, debido a su extensión el diagrama se muestra en las figuras; 4.1, 4.2 y 4.3.

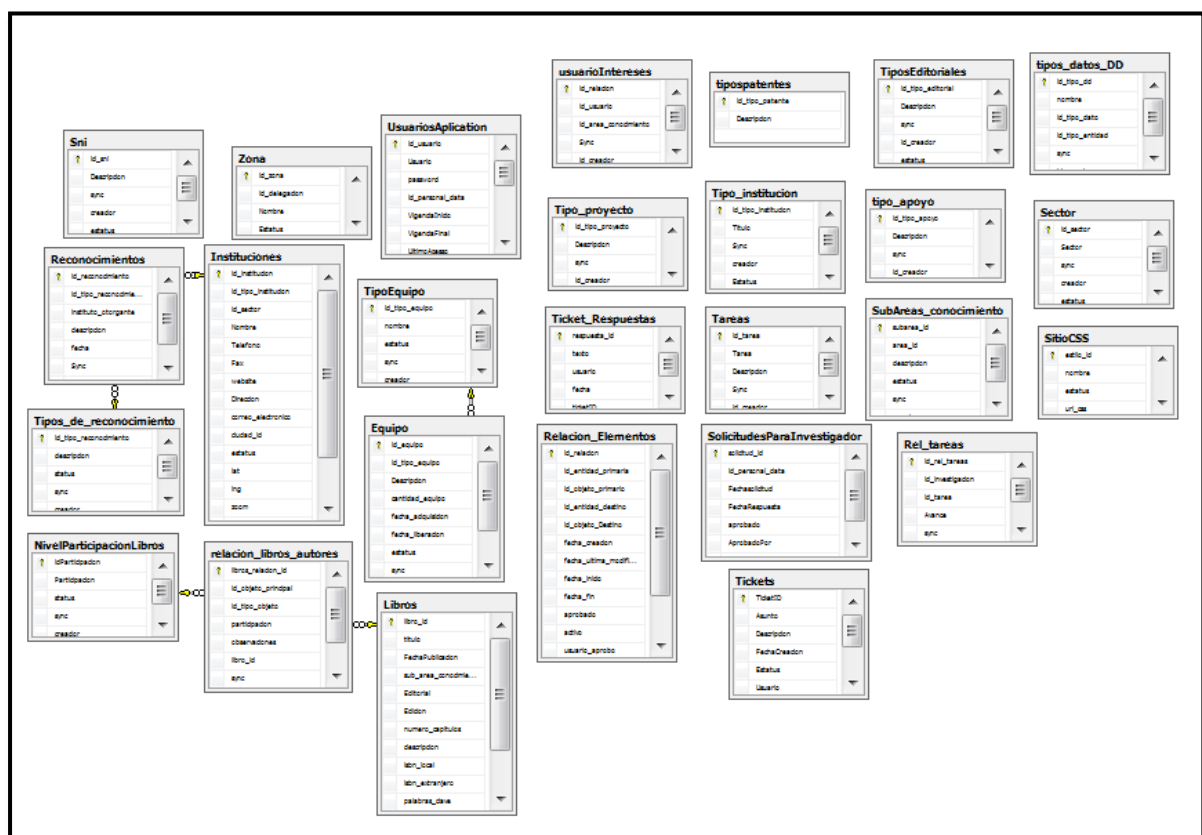
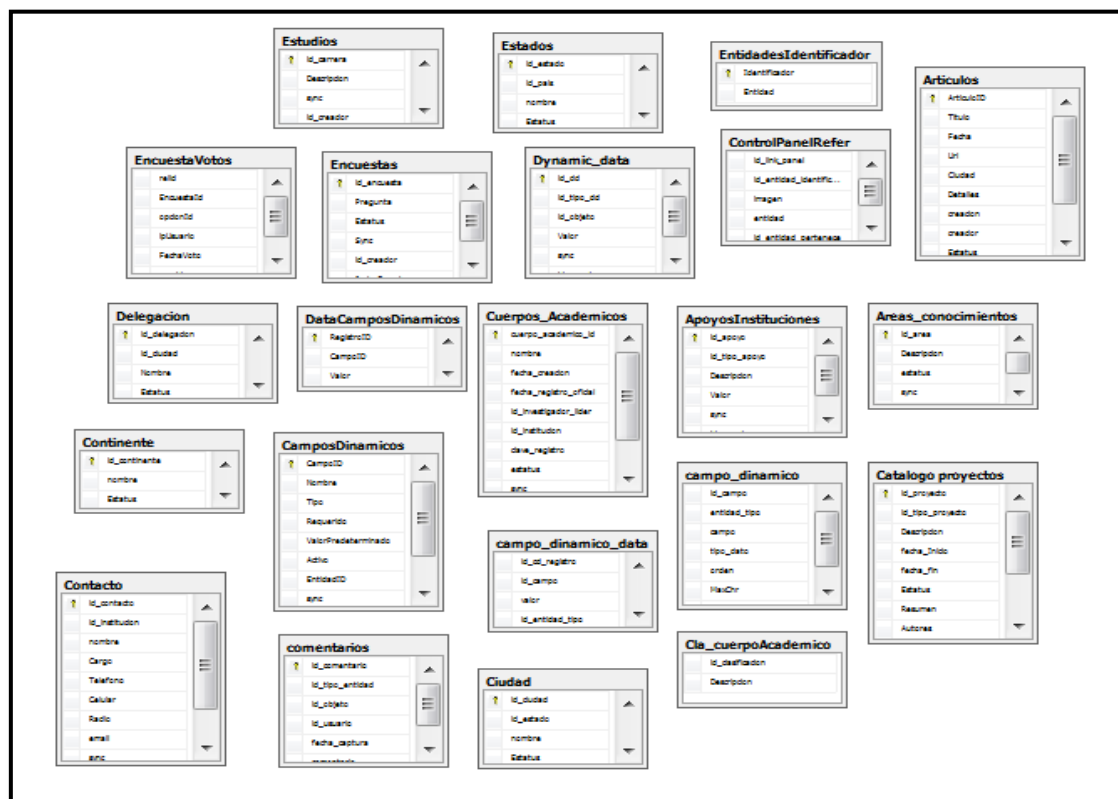
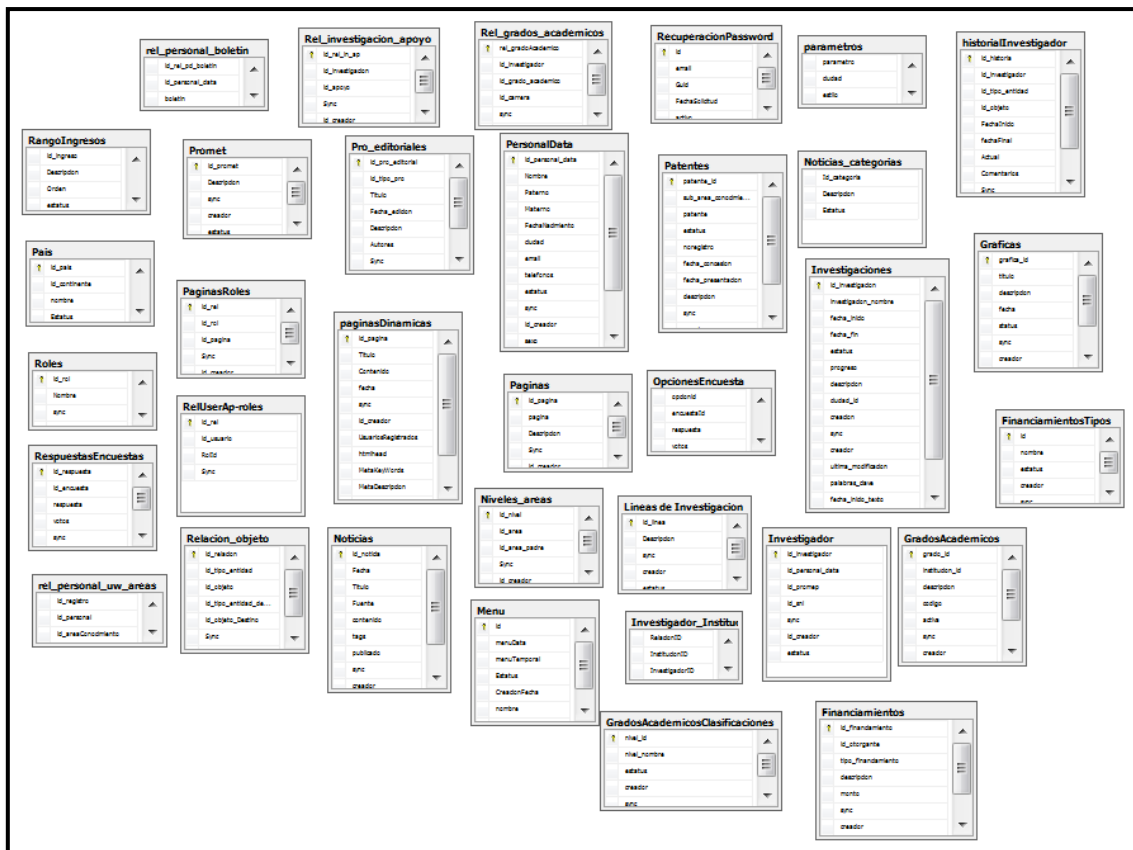


Figura 4.1 Diagrama E-R 1. [Fuente propia]



Descripción de entidades con información necesaria para el área de vinculación.

Se consideraron entidades necesarias que almacenan información clave para el desarrollo del proyecto, en la siguiente figura se muestran las tablas y las relaciones que se crearon entre ellas para poder realizar las consultas específicas, y así poder obtener información importante durante el análisis.

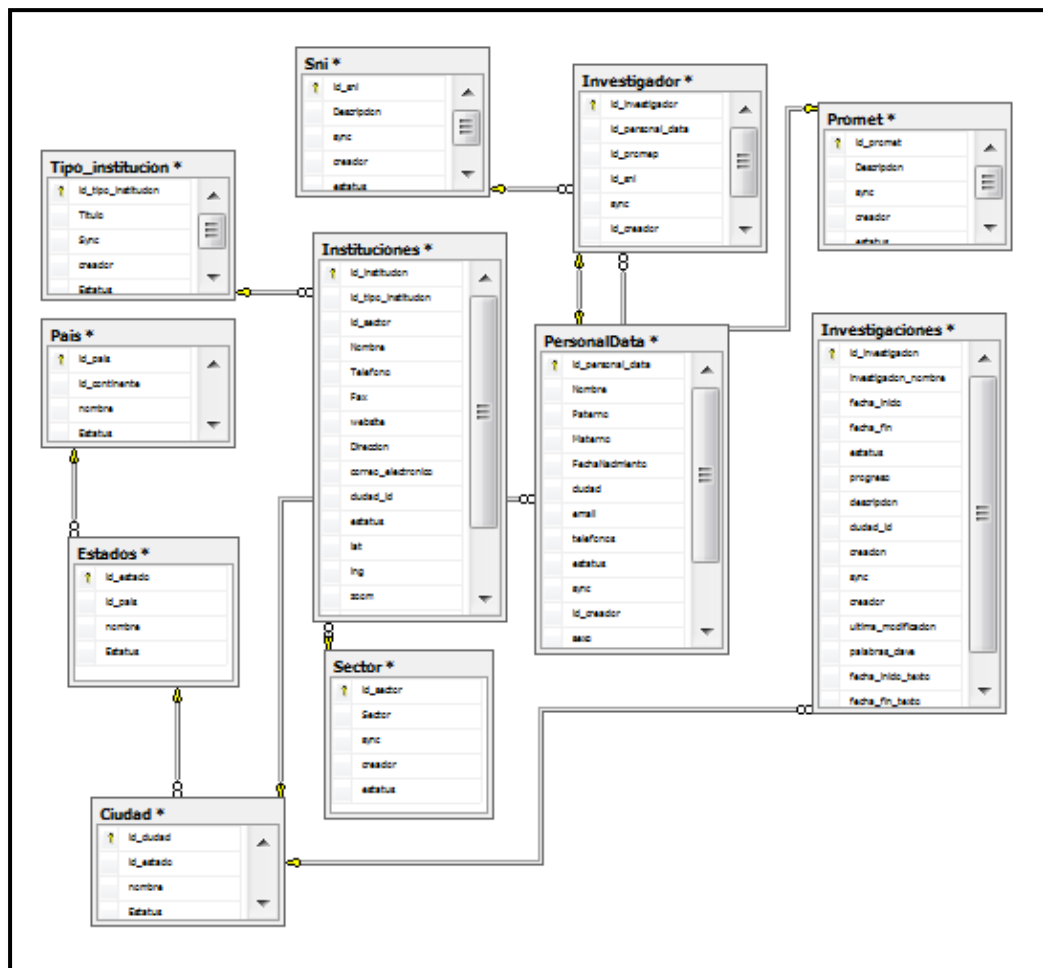


Figura 4.4 Diagrama E-R Información de vinculación. [Fuente propia]

A continuación se muestran resultados de consultas realizadas:

PersonalData: Esta entidad contiene los datos personales de los investigadores, como son: nombre, apellidos, teléfono, correo electrono, género, ingreso mensual del investigador sus atributos son los siguientes: Id_personal_data, Nombre, Paterno, Materno, FechaNacimiento, ciudad, email, teléfonos, estatus, sync, id_creador, sexo, Curp y RangoIngreso. Está relacionada con la tabla **Investigador** y **ciudad**.

Se realizó una consulta para saber cuántos Investigadores se encuentran almacenados en la BD. En la siguiente figura se muestra la consulta y el resultado.

	id_personal_data	Nombre	Paterno	Materno	FechaNacimiento	ciudad	email	telefonos	estatus	sync
262	262	Jorge Héctor	Camilo	Viveros	1950-01-01	24010	camillo@colef.mx	(664) 6...	Activo	0
263	263	Sárah Eva	Martínez	Pellégrini	1950-01-01	24010	sarahm@colef.mx		Activo	0
264	264	Lorena Raquel	Pérez	Floriano	1950-01-01	24010	lorenapf@colef.mx		Activo	0
265	265	Alejandro	Díaz	Bautista	1950-01-01	24010	adiazbau@hotmail.com		Activo	0
266	266	José María	Ramos	García	1950-01-01	24010	ramosjm@colef.mx		Activo	0
267	267	Alberto	Hemán...	Hernández	1950-01-01	24010	ahdez@colef.mx		Activo	0
268	268	María Gudelia	Rangel	Gómez	1951-01-01	24010	grangel@colef.mx	(664) 6...	Activo	0
269	269	Olivia Teresa	Ruiz	Mamujó	1951-01-01	24010	oruiz@colef.mx	(664) 6...	Activo	0
270	270	Rene Martín	Zenteno	Quintero	1951-01-01	24010	rzenteno@colef.mx	(664) 6...	Activo	0
271	271	Germán	Vega	Briones	1951-01-01	24010	gvega@colef.mx	(664) 6...	Activo	0
272	272	Bodo	Weber		1950-01-01	23633	bweber@cicese.mx	(646) 1...	Activo	0
273	273	Alejandro	Mungar...	Lagarda	1959-06-12	24010	mungaray@uabc.edu.mx	(664) 6...	Activo	0
274	274	Natanael	Ramírez	Angulo	1950-01-01	24010	natanael@uabc.edu.mx		Activo	0

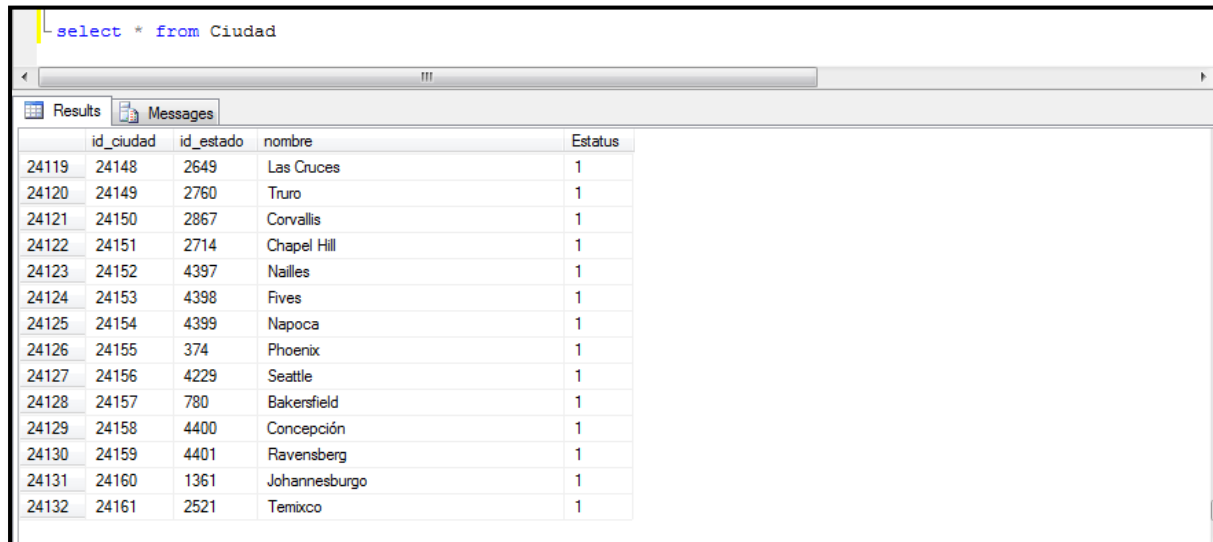
Figura 4.5 Consulta Entidad PersoanlData. [Fuente propia]

Investigador: se encuentra relacionada con las entidades **promep**, si el investigador cuenta con PROMEP (El Programa de Mejoramiento del Profesorado) y la entidad **Sni**, el nivel SNI con el que cuentan; Candidato, Nivel I, Nivel II, Nivel III y Emérito. Los atributos son: id_investigador, id_personal_data, id_promep, id_sni, sync, id_creador, estatus.

	id_investigador	id_personal_data	id_promep	id_sni	sync	id_creador	estatus
263	263	263	1	2	0	63	A
264	264	264	1	2	0	63	A
265	265	265	1	3	0	47	A
266	266	266	1	3	0	63	A
267	267	267	1	3	0	63	A
268	268	268	1	2	0	51	A
269	269	269	1	3	0	51	A
270	270	270	1	4	0	51	A
271	271	271	1	2	0	51	A
272	272	272	1	2	0	63	A
273	273	273	2	3	0	63	A
274	274	274	1	2	0	63	A
275	275	275	1	3	0	63	A

Figura 4.6 Consulta Entidad Investigador. [Fuente propia]

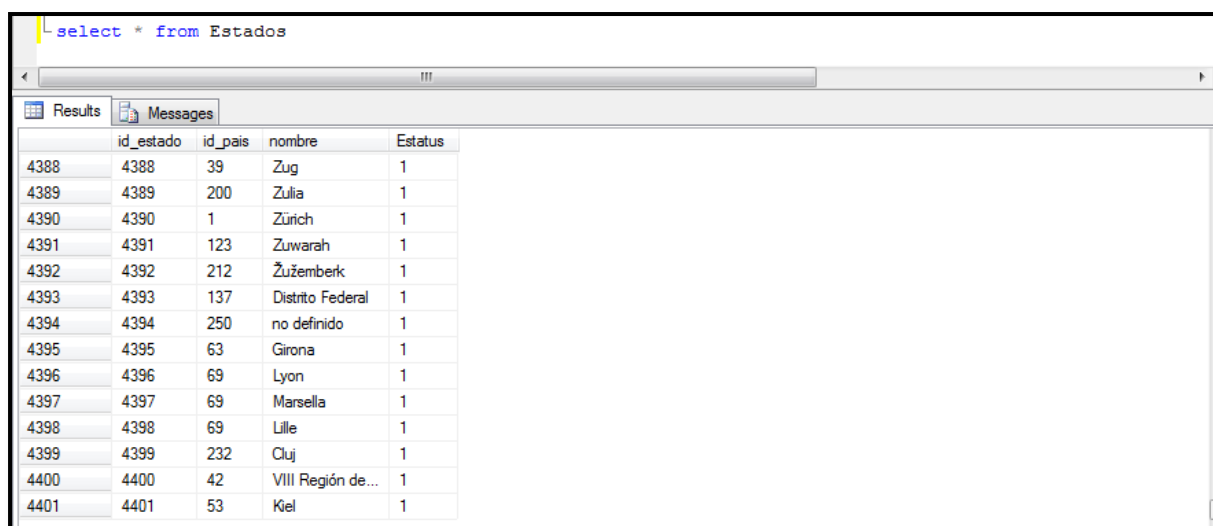
Ciudad: La entidad Ciudad almacena diferentes ciudades a las que pertenecen los investigadores y en donde se llevan a cabo las investigaciones que desarrollan. Sus atributos son: id_ciudad, id_estado, nombre y estatus. Se encuentra relacionada con la tabla **Estados**.



	id_ciudad	id_estado	nombre	Estatus
24119	24148	2649	Las Cruces	1
24120	24149	2760	Truro	1
24121	24150	2867	Corvallis	1
24122	24151	2714	Chapel Hill	1
24123	24152	4397	Naïlles	1
24124	24153	4398	Fives	1
24125	24154	4399	Napoca	1
24126	24155	374	Phoenix	1
24127	24156	4229	Seattle	1
24128	24157	780	Bakersfield	1
24129	24158	4400	Concepción	1
24130	24159	4401	Ravensberg	1
24131	24160	1361	Johannesburgo	1
24132	24161	2521	Temixco	1

Figura 4.7 Entidad Ciudad. [Fuente propia]

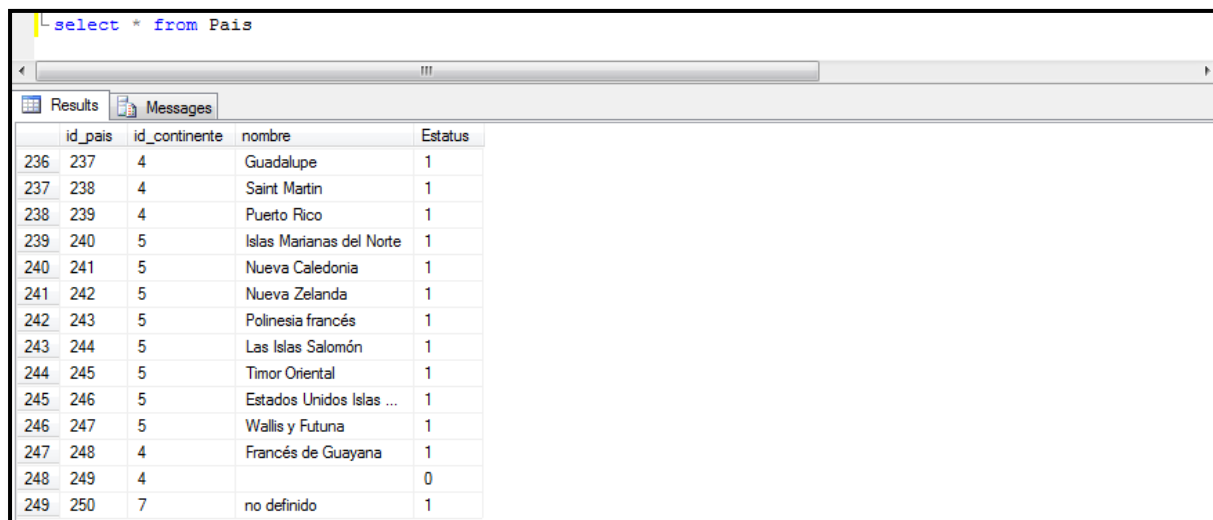
Estados: Los estados almacenados en esta tabla pertenecen a las ciudades definidas anteriormente. Atributos: id_estado, id_pais, nombre y estatus. Se relaciona con la tabla **País**.



	id_estado	id_pais	nombre	Estatus
4388	4388	39	Zug	1
4389	4389	200	Zulia	1
4390	4390	1	Zürich	1
4391	4391	123	Zuwarah	1
4392	4392	212	Žužemberk	1
4393	4393	137	Distrito Federal	1
4394	4394	250	no definido	1
4395	4395	63	Girona	1
4396	4396	69	Lyon	1
4397	4397	69	Marsella	1
4398	4398	69	Lille	1
4399	4399	232	Cluj	1
4400	4400	42	VIII Región de...	1
4401	4401	53	Kiel	1

Figura 4.8 Entidad Estados. [Fuente propia]

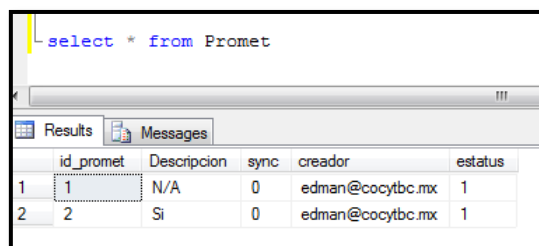
País: La entidad país integra diferentes países, se encuentra relacionada con la tabla **Continente**. Los atributos son: id_pais, id_continente, nombre y estatus.



	id_pais	id_continente	nombre	Estatus
236	237	4	Guadalupe	1
237	238	4	Saint Martin	1
238	239	4	Puerto Rico	1
239	240	5	Islas Marianas del Norte	1
240	241	5	Nueva Caledonia	1
241	242	5	Nueva Zelanda	1
242	243	5	Polinesia francés	1
243	244	5	Las Islas Salomón	1
244	245	5	Timor Oriental	1
245	246	5	Estados Unidos Islas ...	1
246	247	5	Wallis y Futuna	1
247	248	4	Francés de Guayana	1
248	249	4		0
249	250	7	no definido	1

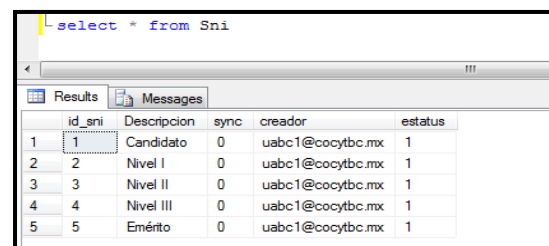
Figura 4.9 Entidad País. [Fuente propia]

En las siguientes figuras se muestran las entidades anteriormente mencionadas, que tienen relación con la entidad Investigador; **Promep** (PROMEP) y **Sni** (Grado SNI del Investigador).



	id_promet	Descripcion	sync	creador	estatus
1	1	N/A	0	edman@cocybmc.mx	1
2	2	Si	0	edman@cocybmc.mx	1

Figura 4.10. Entidad Promep.[Fuente propia]



	id_sni	Descripcion	sync	creador	estatus
1	1	Candidato	0	uabc1@cocybmc.mx	1
2	2	Nivel I	0	uabc1@cocybmc.mx	1
3	3	Nivel II	0	uabc1@cocybmc.mx	1
4	4	Nivel III	0	uabc1@cocybmc.mx	1
5	5	Emérito	0	uabc1@cocybmc.mx	1

Figura 4.11Entidad SIN. [Fuente propia]

Instituciones: integra información de las diferentes instituciones académicas a las que pertenecen los investigadores, e instituciones, organizaciones o empresas con las que tienen vinculación. Sus atributos que la conforman son: id_institucion, id_tipo_institucion, id_sector, Nombre, Teléfono, website, Dirección, correo_electronico, ciudad_id, estatus. Tiene relación con las tablas **Tipo_institucion** y **sector**.

En la figura 4.12 se muestra el resultado de la consulta, los atributos mencionados, y el total de instituciones capturadas.

```
select * from Instituciones
```

id_institucion	id_tipo_institucion	id_sector	Nombre	Telefono	Fax	website
377	377	1	4	Instituto Tecnológico de Durango (ITDURANGO)	(618) 8 26 09 00	http://www.itdurango.mx
378	378	1	4	Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco ...	01 55 5318 9000	http://www.azc.uam.mx
379	379	1	4	Stanford University	650-723-2300	http://www.stanford.edu
380	380	1	4	Instituto Tecnológico de Cancún (ITCANCUN)	(998)880-74-32	http://www.itcancun.mx
381	381	1	4	Instituto Tecnológico de Veracruz (ITVER)	(229) 9341500	http://www.itver.edu.mx
382	382	1	1	Massachusetts Institute of Technology	617.253.1000	http://web.mit.edu
383	383	1	4	University of the Witwatersrand	+27-(0)11-717-1000	http://web.wits.ac.za
384	384	1	4	Universidad Politécnica de Chiapas (UP Chiapas)	01961 61 204-84 ...	http://www.upchiapas.mx
385	385	1	1	Université Paris	01 44 07 80 00	http://www.univ-paris1.fr
386	386	1	4	Instituto Nacional de Salud Pública	(777)101 2900	http://www.insp.mx/
387	387	1	1	Instituto Nacional de Geoquímica (INAGEQ)	(+52-55) 5622 9735	http://www.inageq.org
388	388	1	4	Universidad del Golfo de México (UGM)	(272) 72 4 14 44	http://www.ugm.edu.mx

Figura 4.12 Consulta entidad Instituciones. [Fuente propia]

Tipo_institucion: describe los diferentes tipos de instituciones; Educacional, empresarial, mixto, Internacional, Multinacional y Gubernamental. Los atributos son: id_tipo_institucion, Titulo, Sync, creador, Estatus.

```
select * from Tipo_institucion
```

id_tipo_institucion	Titulo	Sync	creador	Estatus
1	Educacional	0	1	1
2	Empresarial	0	1	1
3	Mixto	0	ricardo@cocytc.mx	0
4	Internacional	0	edman@cocytc.mx	1
5	Multinacional	0	uabc1@cocytc.mx	1
6	Gubernamental	0	uabc2@cocytc.mx	1

Figura 4.13 Consulta Tipo_institucion. [Fuente propia]

Sector: Describe el sector al que pertenece la institución; privado, publico, comercial o mixto. Los atributos que integran esta tabla son: id_sector, Sector, sync, creador y estatus.

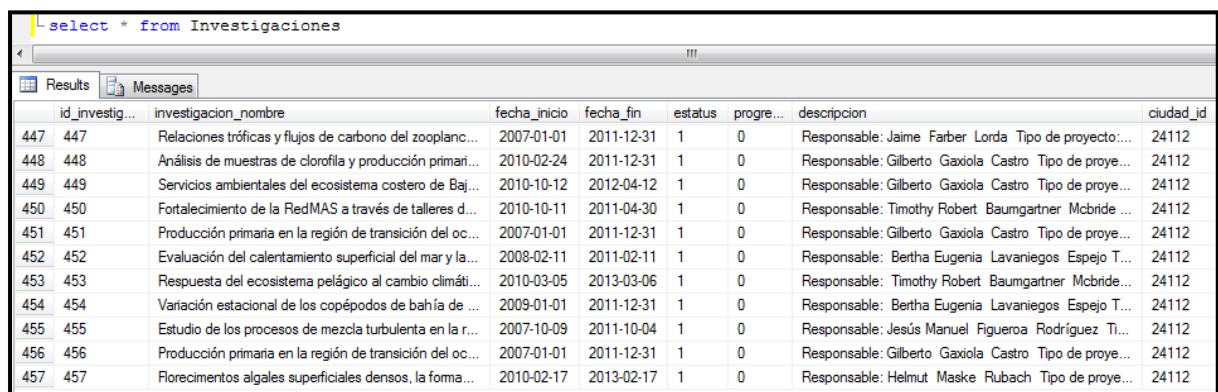
```
select * from Sector
```

id_sector	Sector	sync	creador	estatus
1	Privado	0	1	1
2	Comercial	0	1	1
3	Mixto	0	ricardo@cocytc.mx	0
4	Publico	0	edman@cocytc.mx	1

Figura 4.14 Consulta Tipo_sector. [Fuente propia]

Investigaciones: Esta tabla almacena las investigaciones en las que están, o han estado participando los investigadores desde el año 2009. Sus datos principales son; el nombre de la investigación, fecha de inicio y fin, el estatus, progreso, descripción: Responsable, tipo de proyecto, organismo que financia, monto del financiamiento y duración de la investigación. Los atributos definidos son: id_investigacion, investigación_nombre, fecha_inicio, fecha_fin, estatus, progreso, descripción, ciudad_id, creación. Relacionada con la tabla **Ciudad**.

Se realizó una consulta que arroja un total de 457 investigaciones registradas. Se observan en la siguiente figura.



```

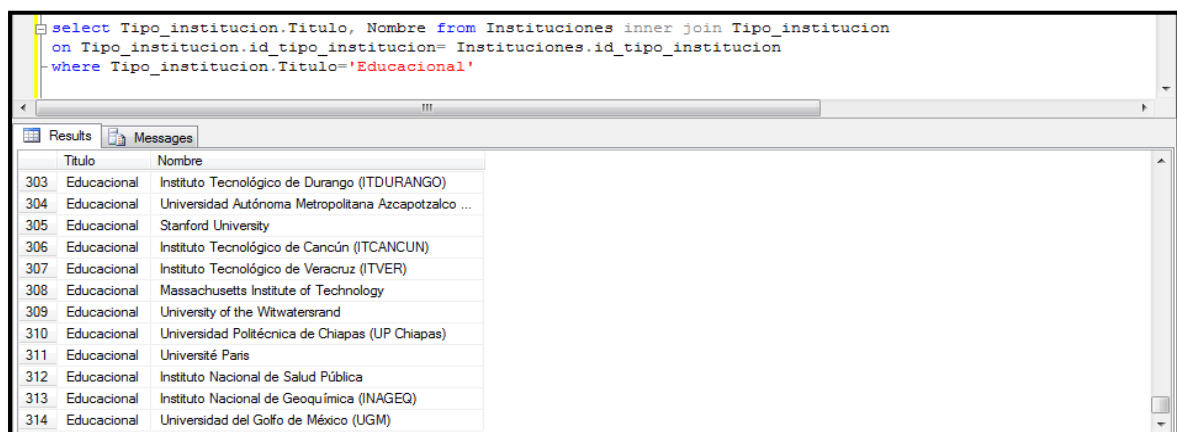
select * from Investigaciones
  
```

id_investig...	investigacion_nombre	fecha_inicio	fecha_fin	estatus	progre...	descripcion	ciudad_id
447	Relaciones tróficas y flujos de carbono del zooplanc...	2007-01-01	2011-12-31	1	0	Responsable: Jaime Farber Lorda Tipo de proyecto:...	24112
448	Análisis de muestras de clorofila y producción primari...	2010-02-24	2011-12-31	1	0	Responsable: Gilberto Gaxiola Castro Tipo de proye...	24112
449	Servicios ambientales del ecosistema costero de Baj...	2010-10-12	2012-04-12	1	0	Responsable: Gilberto Gaxiola Castro Tipo de proye...	24112
450	Fortalecimiento de la RedMAS a través de talleres d...	2010-10-11	2011-04-30	1	0	Responsable: Timothy Robert Baumgartner McBride ...	24112
451	Producción primaria en la región de transición del oc...	2007-01-01	2011-12-31	1	0	Responsable: Gilberto Gaxiola Castro Tipo de proye...	24112
452	Evaluación del calentamiento superficial del mar y la...	2008-02-11	2011-02-11	1	0	Responsable: Bertha Eugenia Lavaniegos Espejo T...	24112
453	Respuesta del ecosistema pelágico al cambio climáti...	2010-03-05	2013-03-06	1	0	Responsable: Timothy Robert Baumgartner McBride...	24112
454	Variación estacional de los copépodos de bahía de ...	2009-01-01	2011-12-31	1	0	Responsable: Bertha Eugenia Lavaniegos Espejo T...	24112
455	Estudio de los procesos de mezcla turbulenta en la r...	2007-10-09	2011-10-04	1	0	Responsable: Jesús Manuel Figueroa Rodríguez Ti...	24112
456	Producción primaria en la región de transición del oc...	2007-01-01	2011-12-31	1	0	Responsable: Gilberto Gaxiola Castro Tipo de proye...	24112
457	Florecimientos algales superficiales densos, la forma...	2010-02-17	2013-02-17	1	0	Responsable: Helmut Maske Rubach Tipo de proye...	24112

Figura 4.15 Entidad Investigaciones. [Fuente propia]

Consultas Relacionales.

La siguiente consulta desglosa las instituciones por tipo de institución: Educacional, Empresarial, Gubernamental, Nacional, o Multinacional.



```

select Tipo_institucion.Titulo, Nombre from Instituciones inner join Tipo_institucion
on Tipo_institucion.id_tipo_institucion= Instituciones.id_tipo_institucion
where Tipo_institucion.Titulo='Educacional'
  
```

	Titulo	Nombre
303	Educacional	Instituto Tecnológico de Durango (ITDURANGO)
304	Educacional	Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco ...
305	Educacional	Stanford University
306	Educacional	Instituto Tecnológico de Cancún (ITCANCUN)
307	Educacional	Instituto Tecnológico de Veracruz (ITVER)
308	Educacional	Massachusetts Institute of Technology
309	Educacional	University of the Witwatersrand
310	Educacional	Universidad Politécnica de Chiapas (UP Chiapas)
311	Educacional	Université Paris
312	Educacional	Instituto Nacional de Salud Pública
313	Educacional	Instituto Nacional de Geoquímica (INAGEQ)
314	Educacional	Universidad del Golfo de México (UGM)

Figura 4.16 Consulta Instituciones Educativas. [Fuente propia]

```

select Tipo_institucion.Titulo, Nombre from Instituciones inner join Tipo_institucion
on Tipo_institucion.id_tipo_institucion= Instituciones.id_tipo_institucion
where Tipo_institucion.Titulo='Empresarial'

```

	Titulo	Nombre
8	Empresarial	Cimar Ingeniería Especializada
9	Empresarial	Grupo Ecologista de Tijuana
10	Empresarial	Asociación Mexicana de Historia Económica
11	Empresarial	Academia Mexicana de Ciencias
12	Empresarial	Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción
13	Empresarial	Coto Technology
14	Empresarial	Energía Costa Azul (SEMPRA)
15	Empresarial	Energía Azteca
16	Empresarial	Asociación de la Industria Maquiladora y de Export...
17	Empresarial	Grupo PROESA S.A de Ensenada
18	Empresarial	Centro Regional de Investigación Pesquera
19	Empresarial	SCPP, Buzos y Pescadores de Baja California

Figura 4.17 Consulta Instituciones Empresariales. [Fuente propia]

```

select Tipo_institucion.Titulo, Nombre from Instituciones inner join Tipo_institucion
on Tipo_institucion.id_tipo_institucion= Instituciones.id_tipo_institucion
where Tipo_institucion.Titulo='Gubernamental'

```

	Titulo	Nombre
30	Gubernamental	NASA
31	Gubernamental	Secretaría de Seguridad Pública de Baja California
32	Gubernamental	Comité de Turismo y Convenciones de Mexicali (COT...
33	Gubernamental	Consejo de Desarrollo Económico de Mexicali (CDEM)
34	Gubernamental	Cámara Nacional de la Industria de Transformación (...)
35	Gubernamental	Southern California Coastal Water Research Project
36	Gubernamental	Instituto Nacional de investigaciones Forestales, Agríc...
37	Gubernamental	California Cooperative Oceanic Fisheries Investigation...
38	Gubernamental	National Marine Fisheries Service (NOAA)
39	Gubernamental	Pemex
40	Gubernamental	Mineral Management Service
41	Gubernamental	Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación ...

Figura 4.18 Consulta Instituciones Gubernamentales. [Fuente propia]

```

select Tipo_institucion.Titulo, Nombre from Instituciones inner join Tipo_institucion
on Tipo_institucion.id_tipo_institucion= Instituciones.id_tipo_institucion
where Tipo_institucion.Titulo='Internacional'

```

	Titulo	Nombre
1	Internacional	Organización para la Cooperación y el Desarrollo E...
2	Internacional	LABRI Fellowship (LABRI)
3	Internacional	Consultores Internacionales, S.C.
4	Internacional	Comisión Internacional de Límites y Aguas Entre M...
5	Internacional	Fundacion BBVA
6	Internacional	Fundación Ford
7	Internacional	San Diego Association of Governments
8	Internacional	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agr...
9	Internacional	NACE International
10	Internacional	Hubbs Sea World Research Institute
11	Internacional	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
12	Internacional	Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Tri...
13	Internacional	Southwest Consortium For Environmental Research...

Figura 4.19 Consulta Instituciones Internacionales. [Fuente propia]

```

select Tipo_institucion.Titulo, Nombre from Instituciones inner join Tipo_institucion
on Tipo_institucion.id_tipo_institucion= Instituciones.id_tipo_institucion
where Tipo_institucion.Titulo='Multinacional'

```

	Titulo	Nombre
1	Multinacional	Sony De Mexicali, S.A. De C.V.

Figura 4.20 Consulta Instituciones Multinacionales. [Fuente propia]

De las 457 investigaciones que están almacenadas en la BD, solo un total de 92 tienen definido el “País”, “Estado”, y en algunas el atributo “Ciudad”, se desarrollan los proyectos de investigación, esto indica que tan solo el 20.13% del total de los proyectos indican en qué lugar se desarrollan. En la siguiente figura se muestra la consulta que se realizó para obtener los resultados. Las investigaciones están ordenadas por País, en donde se aprecian 3 columnas denominadas “nombre” las cuales son el País las cuales 91 Investigaciones son de México, y 1 de Estados Unidos y el resto contiene la leyenda “no definido”, Estado y Ciudad.

```

select investigacion_nombre, descripcion, Pais.nombre, Estados.nombre, Ciudad.nombre from Investigaciones
inner join Ciudad on Ciudad.id_ciudad = Investigaciones.ciudad_id
inner join Estados on Estados.id_estado = Ciudad.id_estado
inner join Pais on Pais.id_pais = Estados.id_pais order by Pais.nombre

```

	investigacion_nombre	descripcion	nombre	nombre	nombre
86	HIV & STI TRANSMISSION DYNAMICS ALONG TR...		México	Baja California	Tijuana
87	HIV RISK AND ACCESS TO HEALTH CARE		México	Baja California	Tijuana
88	Mujer, Migración Y Violencia		México	Baja California	Tijuana
89	2009 SUMMER SEMINAR BORDER STUDIES		México	Baja California	Tijuana
90	TRANS-BORDER INSTITUTES ANNUAL GRANTS ...		México	Baja California	Tijuana
91	Estudio de la Pesca Artesanal de la Costa Oeste de ...	Organismo que Financia: Sea Grant Monto: 250,000 ...	México	Baja California	Ensenada
92	Síntesis Estereo Selectiva de 1,3-oxzasolidin-Zona E...	No. Proyecto 98711 Lugar de Adscripción: Centro de ...	México	Baja California	Tijuana
93	Creación del laboratorio de servicios, monitoreo e inv...		no definido	no definido	no definido
94	Estudios sismológicos en el Golfo de California		no definido	no definido	no definido
95	Peligro sísmico	Organismo que financia: CICESE Monto del financiam...	no definido	no definido	no definido
96	Sismicidad volcánica	Organismo que financia: CICESE, UDG y UNAM Área...	no definido	no definido	no definido
97	Sismo-tectónica de Baja California	Organismo que financia: CICESE Área del conocimien...	no definido	no definido	no definido
98	Deformación en el valle de Mexicali	Organismo que financia: CICESE Área del conocimien...	no definido	no definido	no definido
99	Onda en medio poroso		no definido	no definido	no definido
100	Investigació, prueba, desarrollo e innovación de Tec...		no definido	no definido	no definido

Figura 4.21 Consulta investigaciones por ciudades, estados y países [Fuente propia].

En la figura 4.22 se muestra la cantidad de investigaciones que no tienen definidos el lugar en donde se desarrollan o desarrollaron los proyectos.

```

select investigacion_nombre, descripcion, Pais.nombre, Estados.nombre, Ciudad.nombre from Investigaciones
inner join Ciudad on Ciudad.id_ciudad = Investigaciones.ciudad_id
inner join Estados on Estados.id_estado = Ciudad.id_estado
inner join Pais on Pais.id_pais = Estados.id_pais where Pais.nombre = 'No definido'

```

	investigacion_nombre	descripcion	nombre	nombre	nombre
352	Cultivo de los estadios larvales y respuesta metabóli...	Responsable: Eugenio Díaz Iglesias Tipo de proye...	no definido	no definido	no definido
353	Oceanografía física de la región sur del Golfo de Cal...	Responsable: Miguel Fernando Lavín Peregrina Ti...	no definido	no definido	no definido
354	FLUCAR: Fuentes y Sumideros en los Márgenes Co...	Responsable: José Rubén Lara Lara Tipo de proye...	no definido	no definido	no definido
355	Relaciones tróficas y flujos de carbono del zooplant...	Responsable: Jaime Farber Lorda Tipo de proyecto...	no definido	no definido	no definido
356	Análisis de muestras de clorofila y producción primari...	Responsable: Gilberto Gaxiola Castro Tipo de proy...	no definido	no definido	no definido
357	Servicios ambientales del ecosistema costero de Baj...	Responsable: Gilberto Gaxiola Castro Tipo de proy...	no definido	no definido	no definido
358	Fortalecimiento de la RedMAS a través de talleres d...	Responsable: Timothy Robert Baumgartner McBride...	no definido	no definido	no definido
359	Producción primaria en la región de transición del oc...	Responsable: Gilberto Gaxiola Castro Tipo de proy...	no definido	no definido	no definido
360	Evaluación del calentamiento superficial del mar y la ...	Responsable: Bertha Eugenia Lavaniegos Espejo ...	no definido	no definido	no definido
361	Respuesta del ecosistema pelágico al cambio climáti...	Responsable: Timothy Robert Baumgartner McBrid...	no definido	no definido	no definido
362	Variación estacional de los copépodos de bahía de l...	Responsable: Bertha Eugenia Lavaniegos Espejo ...	no definido	no definido	no definido
363	Estudio de los procesos de mezcla turbulenta en la r...	Responsable: Jesús Manuel Figueroa Rodríguez T...	no definido	no definido	no definido
364	Producción primaria en la región de transición del oc...	Responsable: Gilberto Gaxiola Castro Tipo de proy...	no definido	no definido	no definido
365	Florecimientos algales superficiales densos, la formac...	Responsable: Helmut Maske Rubach Tipo de proy...	no definido	no definido	no definido

Figura 4.22 Consulta de investigaciones con la leyenda “no definido”. [Fuente propia]

Una vez que se conoció la información real que se almacena en las tablas de la base de datos, se presentan en el siguiente capítulo las modificaciones, agregaciones y ajustes considerados para realizar la propuesta del Dashbord, presentando el diseño de consultas, el modelo E-R con las nuevas relaciones, el diseño de los reportes, y la prueba de los mismos.

4.2. Ingreso al Sistema.

Para poder ingresar al Dashboard del sistema, como primer paso se accede a la dirección web: siedcyt.cocybc.mx, el cual muestra la pantalla de inicio que consta de cuatro apartados:

1. Inicio.
2. Que es SIEDCyT.
3. Catálogos.
4. Financiamientos
5. Dashboard.

Este último apartado es en donde se pretenden implementar los reportes que se crearon. En la figura 4.23 se muestra la interfaz principal del sistema. Se señala con una flecha la ubicación del apartado del Dashboard.



Figura 4.23 Pantalla principal sistema SIEDCyT. [Fuente web: siedcyt.cocybc.mx]

En las siguientes figuras; 4.24, 4.25 y 4.26 se muestran las pantallas que incluye las 4 áreas del Dashboard: *Instituciones*, *Investigadores*, *Producción intelectual* y *Áreas de conocimiento*. Las cuales fueron tomadas como base para la elaboración del prototipo y así incluir el área “*Vinculación*”.

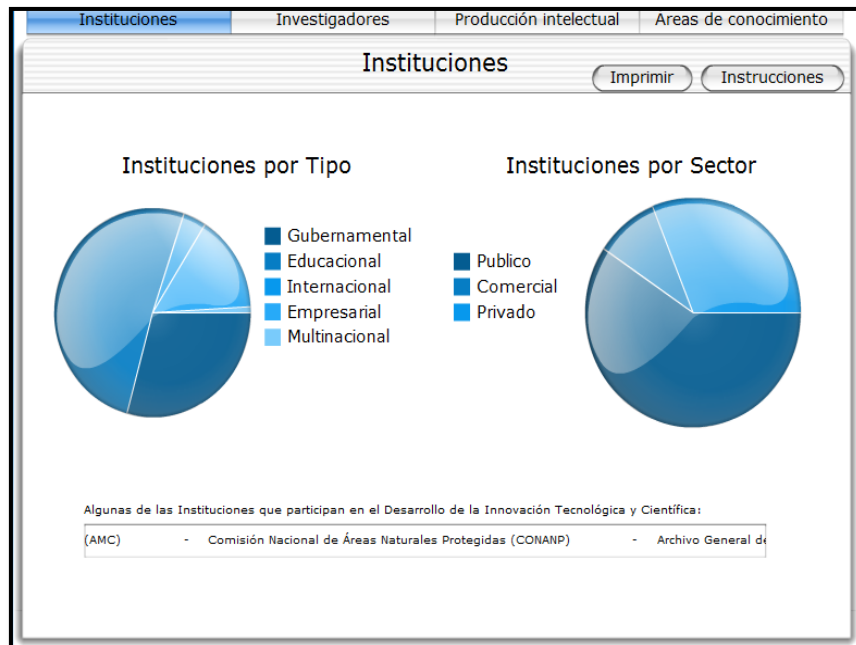


Figura 4.24 Dashboard-Instituciones. [Fuente web: siedcyt.cocytbc.mx]

Se observa en la figura 4.25 el área “Investigadores”.

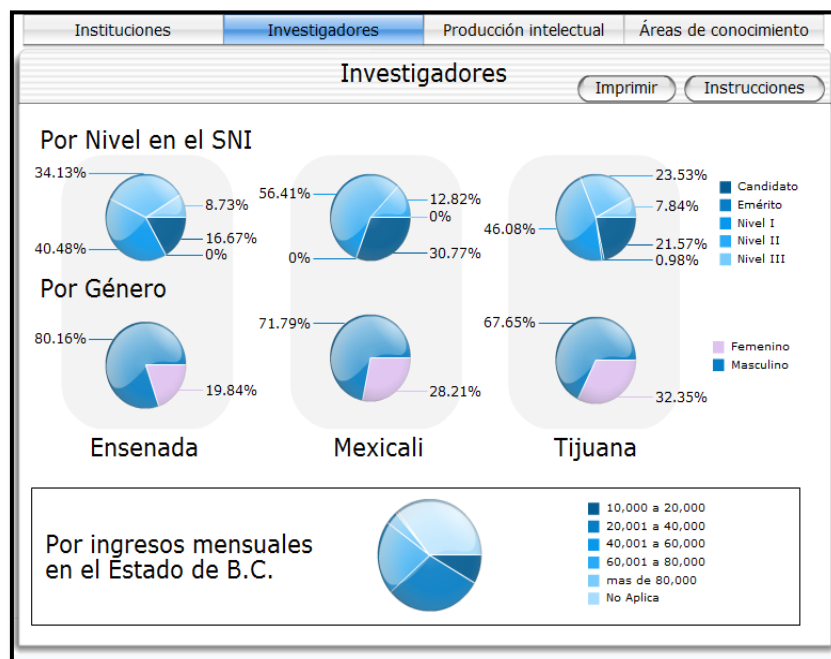


Figura 4.25. Dashboard-Investigadores. [Fuente web: siedcyt.cocytbc.mx]

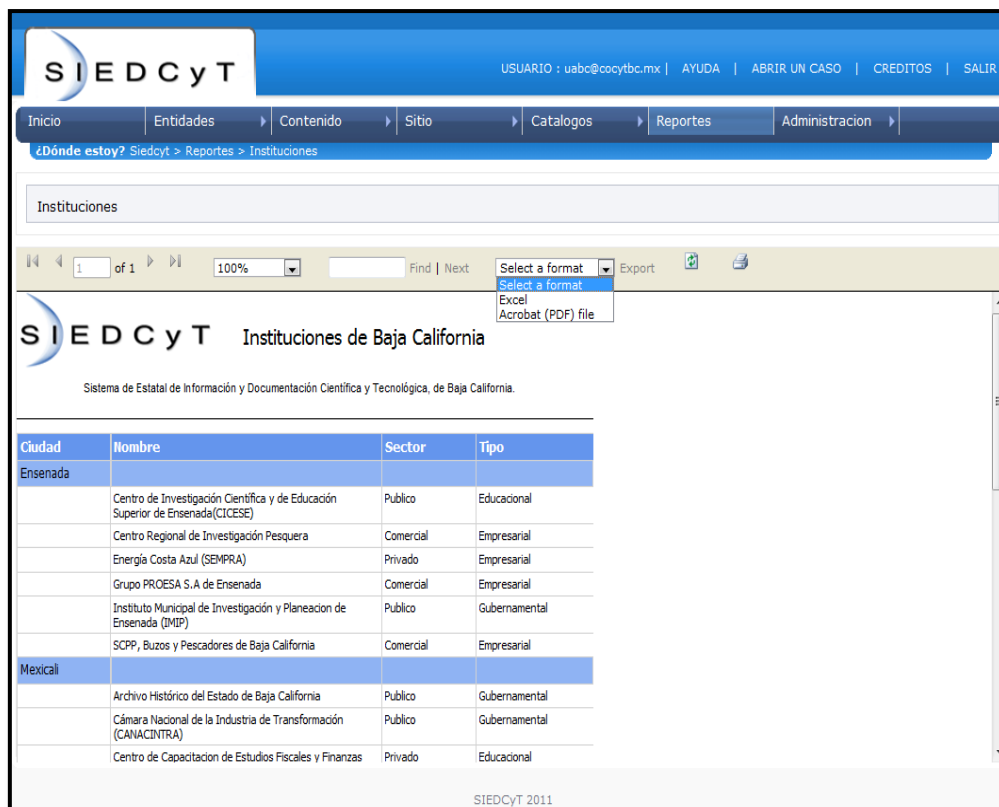


Figura 4.26 Pantalla de reportes sistema SIEDCyT [Fuente web: siedcyt.cocytbc.mx]

4.3. Diseño y elaboración de prototipo para el Dashboard.

El diseño y prueba de los reportes se realizó con la herramienta de SQL Server Business Intelligence, con el asistente para crear reportes, en el cual mediante una conexión a la base de datos y diseño de consultas, da la posibilidad de visualizar la información de la BD, y posteriormente crear el diseño de las pantallas del Dashboard, siguiendo el estándar predefinido anteriormente para el sistema; colores, tipo de letra, encabezado, cuerpo del reporte y logo del sistema

Reporte Instituciones por sector con actividades de vinculación.

El primer reporte que se realizó es para conocer las instituciones en dónde se llevan a cabo actividades de vinculación; instituciones educativas, organizaciones gubernamentales y empresas con las que trabajan y ejecutan sus investigaciones, proyectos, instancias de investigación, desarrollan sus prácticas profesionales, entre otras actividades que se dan en las instituciones educativas. La consulta que se generó para arrojar la información fue la siguiente: *SELECT Instituciones.Nombre AS [Nombre de la institución], Sector.Sector*

AS [Sector al que pertenece], Tipo_institucion.Titulo AS [Tipo de Institución] FROM Instituciones INNER JOIN Sector ON Instituciones.id_sector = Sector.id_sector INNER JOIN Tipo_institucion ON Instituciones.id_tipo_institucion = Tipo_institucion.id_tipo_institucion ORDER BY [Tipo de Institución]. En la siguiente figura se muestra la relación entre las entidades: Instituciones, Tipo_institucion y Sector.

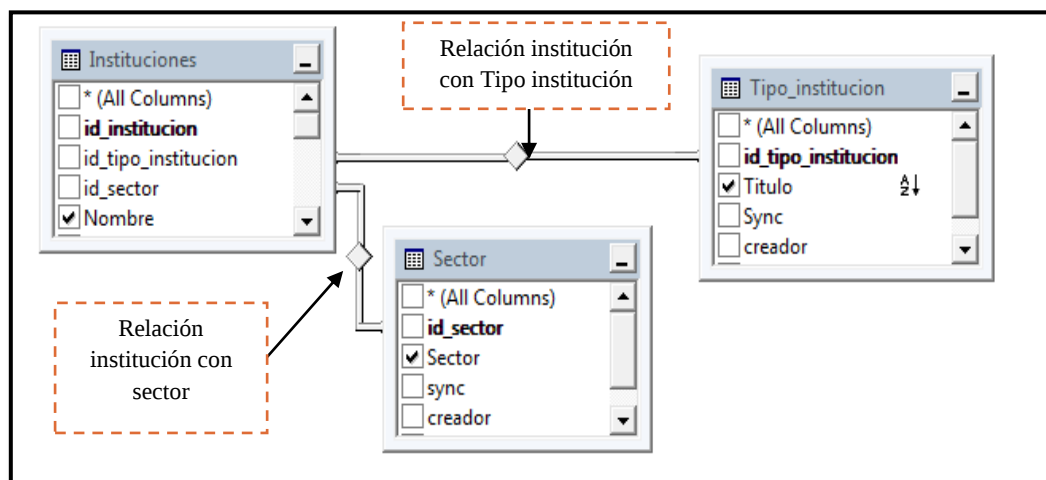


Figura 4.27 Relación instituciones con actividades de vinculación. [Fuente propia]

En la figura 4.28 se muestra el diseño del reporte.

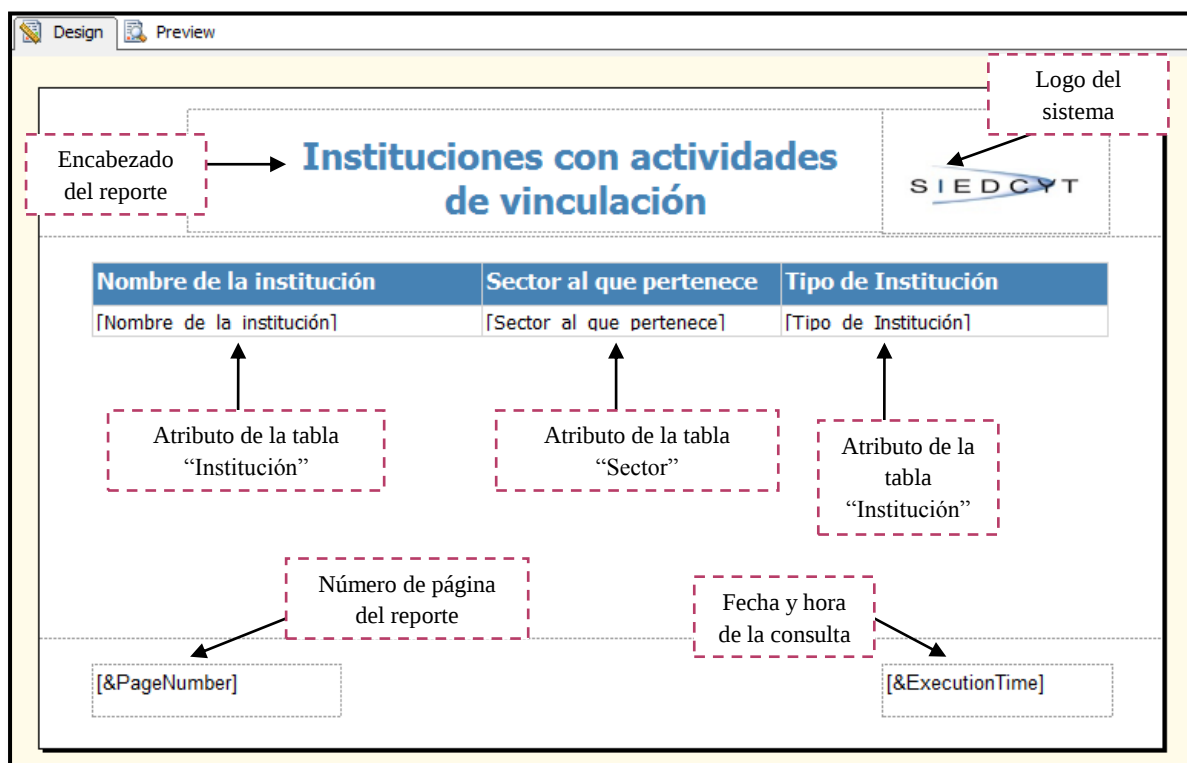


Figura 4.28 Diseño de reporte: Instituciones por sector con actividades de vinculación. [Fuente propia]

Reporte Investigaciones en Baja California.

Para la elaboración del reporte “Investigaciones en Baja California” se modificó la entidad “Investigaciones” agregándole el atributo “id_institucion_vinc”, con la finalidad de poder agregar la institución con la que se vincula para desarrollar tal proyecto de investigación. Para realizar esta captura se consultó la base de datos previa y se extrajeron los datos de la misma para poder almacenarlos en la BD final y poder realizar el reporte. Cabe aclarar que en el análisis no existe información específica de con quien se desarrollan los proyectos, sin embargo se capturaron datos “falsos” para elaborar el diseño y propuesta de prototipo. El diseño de la tabla con el nuevo atributo se muestra a continuación.

Column Name	Data Type	Allow Nulls
id_investigacion	int	☐
investigacion_nombre	varchar(300)	☐
fecha_inicio	date	☒
fecha_fin	date	☒
estatus	bit	☐
progreso	decimal(18, 0)	☐
descripcion	text	☒
ciudad_id	int	☒
creacion	datetime	☐
sync	bit	☐
creador	varchar(100)	☐
ultima_modificacion	datetime	☐
palabras_clave	varchar(300)	☒
fecha_inicio_texto	varchar(15)	☒
fecha_fin_texto	varchar(15)	☒
id_institucion_vinc	nchar(10)	☒

Integración de atributo
“id_institucion_vinc”

Figura 4.29 Diseño de tabla Investigaciones [Fuente propia].

En la siguiente figura se muestra el diagrama E-R de las diferentes entidades que se necesitaron para crear la consulta que generó el reporte, se integraron las siguientes tablas: Investigaciones, Instituciones, Investigador e Investigador_institucion_adscripcion. Se señala con una flecha la relación específica de las tablas Investigaciones-Institución, para poder mostrar en el reporte la vinculación.

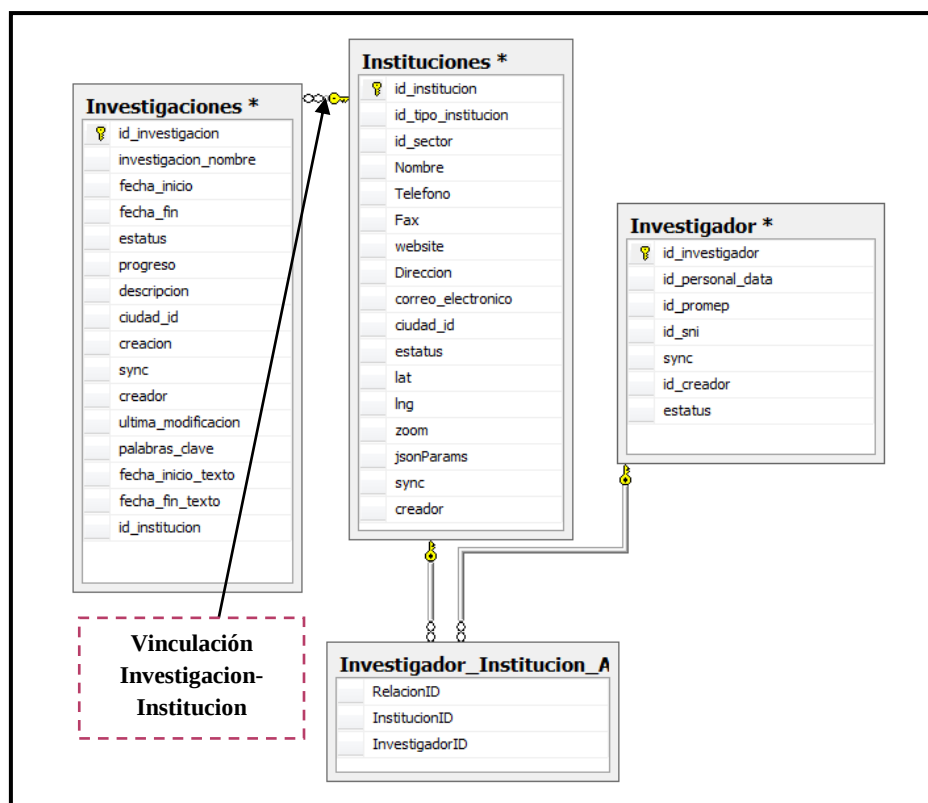


Figura 4.30 Relación Instituciones-Investigaciones [Fuente propia].

El diseño que se elaboró para el reporte se muestra en la figura de la siguiente página, en el encabezado se encuentra el título del reporte que se denomina “Investigaciones en Baja California”, y el logo del sistema del lado derecho del título. En el cuerpo del reporte se encuentran las investigaciones, la institución con la que se vincula para dicha investigación y sus datos generales como son: Nombre del responsable, organismo que financia, monto del financiamiento, duración de la investigación y tipo de investigación. Agrupado por instituciones académicas en Baja California. La consulta para realizar el reporte y traer los datos al formulario es la siguiente:

```
SELECT      Investigaciones.investigacion_nombre AS [Nombre de la investigación], Investigaciones.descripcion AS [Datos generales Instituciones.Nombre AS [Institución con la que se vincula], Tipo_institucion.Titulo AS [Tipo de institución] FROM      Instituciones INNER JOIN Investigaciones ON Instituciones.id_institucion = Investigaciones.id_institucion INNER JOIN Tipo_institucion ON Instituciones.id_tipo_institucion = Tipo_institucion.id_tipo_institucion
```

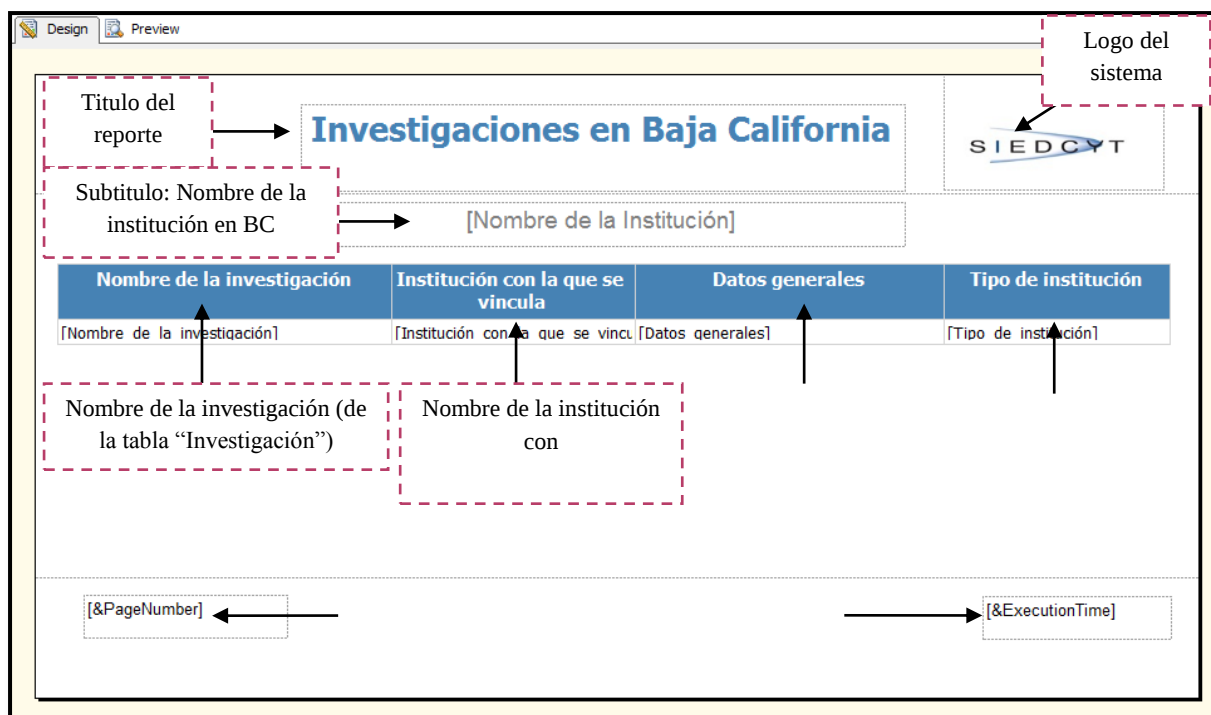


Figura 4.31 Diseño de reporte: Investigaciones en Baja California. [Fuente propia]

Reporte Vinculaciones investigadores-empresas con organismos gubernamentales e instituciones académicas.

Para la elaboración de este reporte se agregó la entidad “vinculación” al MBD, la cual almacena las instituciones nacionales o internacionales, organismos gubernamentales y empresas con las que se vinculan las instituciones académicas de Baja California. Contiene los siguientes atributos: Id_vinculacion, Institucion, Id_institucion_vinc, Tipo_institucion, id_pais, id_estado, se relaciona con las tablas: Instituciones, Tipo_institucion, Estados y Pais. El diseño de la tabla se muestra en la siguiente figura.

	Column Name	Data Type	Allow Nulls
🔑	<u>Id_vinculacion</u>	int	☐
	Institucion	nvarchar(50)	☒
	Id_institucion_vinc	int	☒
	Tipo_institucion	int	☒
	id_pais	int	☒
	id_estado	int	☒

Figura 4.32 Entidad Vinculaciones. [Fuente propia]

La modificación del MBD implicó la relación de la nueva entidad **Vinculación** con las entidades: **Instituciones**, **Tipo_institucion**, **Pais** y **Estados**. El diagrama E-R se observa en la figura 4.33.

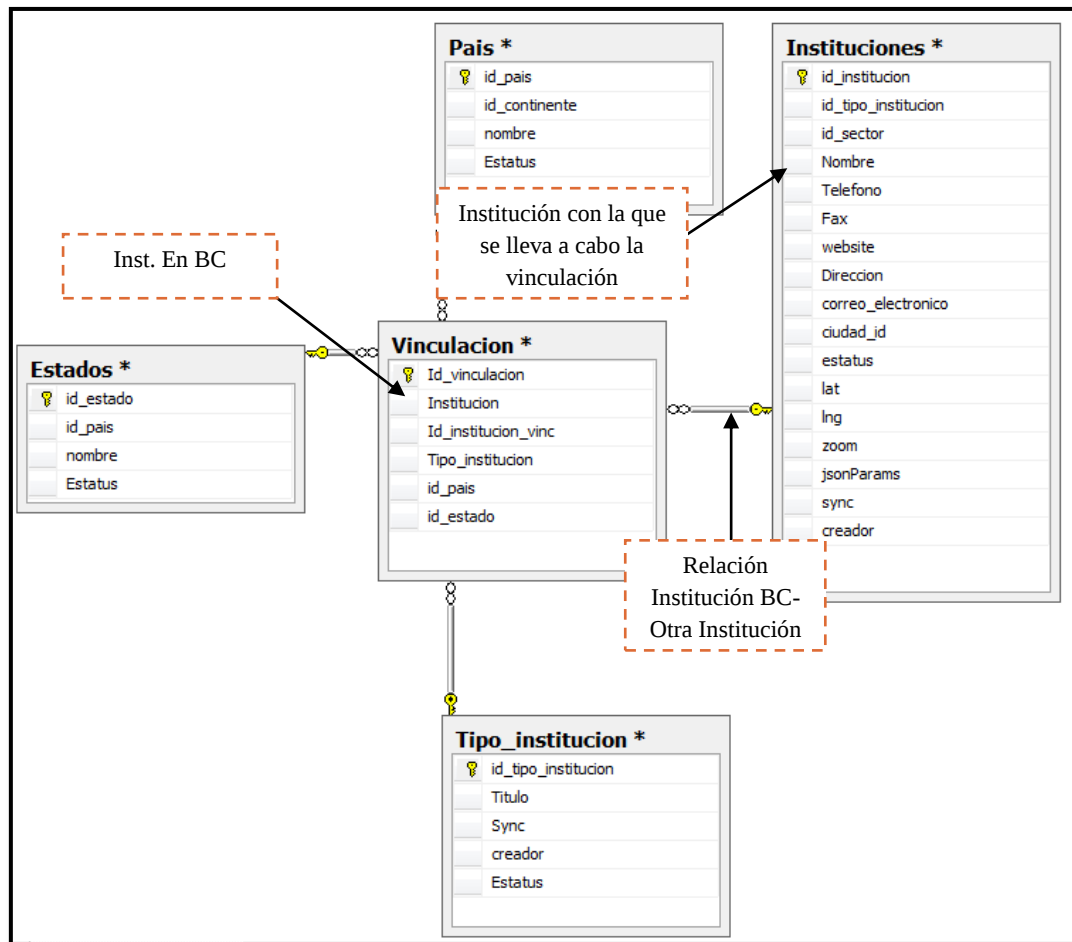


Figura 4.33 Diagrama E-R: Nueva entidad vinculación. [Fuente propia]

Se elaboró la siguiente consulta para crear el reporte, consulta SQL: *SELECT Vinculacion.Institucion AS Institución, Instituciones.Nombre AS [Institucion con vinculación], Tipo_institucion.Titulo AS [Tipo de institucion], Pais.nombre AS País, Estados.nombre AS Estado FROM Vinculacion INNER JOIN Instituciones ON Vinculacion.Id_institucion_vinc = Instituciones.id_institucion INNER JOIN Tipo_institucion ON Instituciones.id_tipo_institucion = Tipo_institucion.id_tipo_institucion INNER JOIN Pais ON Vinculacion.id_pais = Pais.id_pais INNER JOIN Estados ON Vinculacion.id_estado = Estados.id_estado.*

En la siguiente figura 4.34 se muestra el diseño del reporte, el encabezado muestra el título del reporte *Vinculación Instituciones BC- Organismos, Empresas e Instituciones*. El pie de página; número de página del lado izquierdo, lado derecho fecha actual y hora en la que se

consultó el reporte, al lado derecho se encuentra el logo del sistema, como subtítulo esta la Institución, y en el cuerpo se encuentra el País y Estado en donde se llevan a cabo las investigaciones; la institución, organismo o empresa con la que se vincula y el tipo de institución.

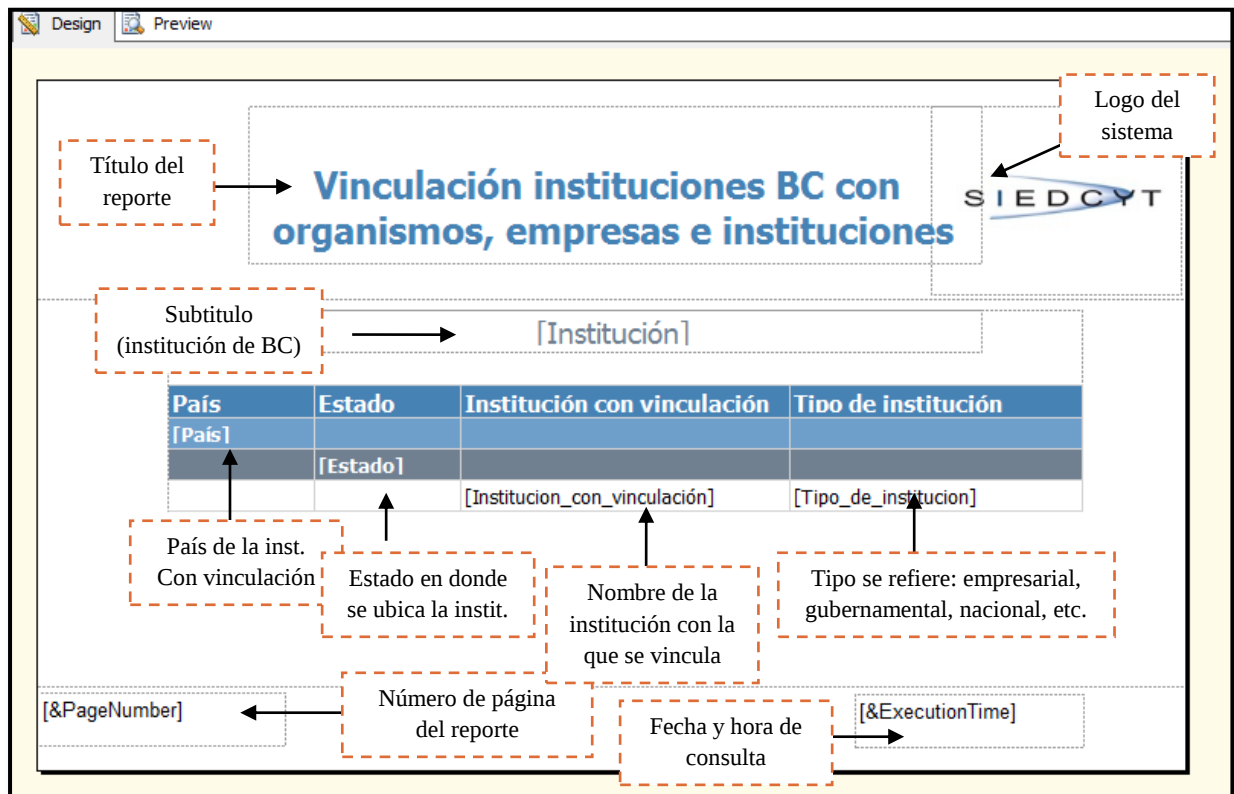


Figura 4.34 Diseño reporte: Vinculación Instituciones BC con Organismos, Empresas e Instituciones. [Fuente propia]

Capítulo 5

Resultados.

5.Resultados.

Este capítulo presenta los resultados de la prueba de los reportes una vez ejecutados ya con la información que se le modifico y agrego al MDB y que se detallan en el capítulo anterior. Otro apartado del capítulo incluye los resultados de un análisis detallado de la base de datos que se realizó previamente a la versión final del sistema, datos enfocados en el área de vinculación; opinión de los investigadores de acuerdo a esta actividad, y los principales países con los que se vinculan. Parte de este estudio se utilizó para la elaboración del reporte **“Vinculación instituciones BC con organismos, empresas e instituciones”**. Al final se presenta una propuesta de implementación.

A continuación en las siguientes figuras se muestra la ejecución del prototipo, y la forma en la que se visualiza la información que se concentra en el sistema, cabe aclarar que en las figuras se observan parte de la información y no el total de esta.

Reporte instituciones con actividades de vinculación.

Una vez elaborado el diseño de este reporte, se ejecuto para ver el resultado del prototipo el cual se muestra como se observa en la figura 5.1. La primer columna “Nombre de la institucion”, en la segunda “Sector al que pertenece” es el sector si es: Comercial, público o privado, y por último “Tipo de institucion”: Empresarial, educacional, internacional, multinacional o gubernamental y la tercer y última columna indica el nombre de la institución.

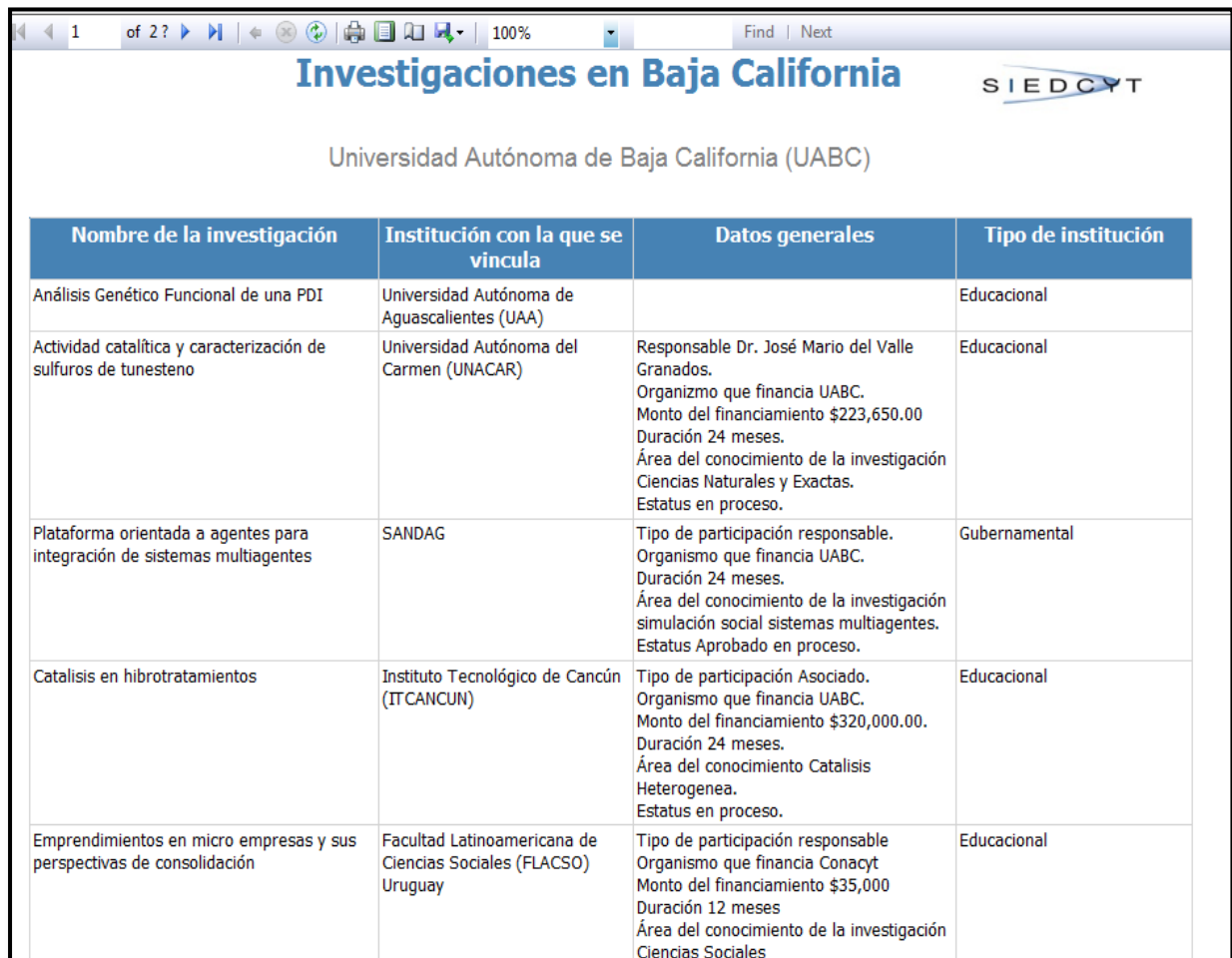


Nombre de la institución	Sector al que pertenece	Tipo de Institución
Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA)	Publico	Educacional
Universidad Tecnológica de Aguascalientes (UTAGS)	Publico	Educacional
Universidad Tecnológica del Norte de Aguascalientes (UTNA)	Publico	Educacional
Universidad Interamericana para el Desarrollo (UNID)	Privado	Educacional
Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS)	Publico	Educacional
Instituto Tecnológico de La Paz (ITLP)	Publico	Educacional
Universidad Autónoma de Campeche (UACAM)	Publico	Educacional
Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR)	Publico	Educacional
Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR)	Publico	Educacional
Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH)	Publico	Educacional
Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH)	Publico	Educacional
Universidad Tecnológica de la Selva	Publico	Educacional
Universidad Valle del Grijalva (UVG)	Publico	Educacional
Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH)	Publico	Educacional
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ)	Publico	Educacional
Instituto Tecnológico de Chihuahua (ITCH)	Publico	Educacional

Figura 5.1 Prototipo: Instituciones por sector con actividades de vinculación. [Fuente propia]

Reporte Investigaciones en Baja California: UABC

En la figura 5.2 se muestra las investigaciones de la Universidad Autónoma de Baja California, ya con los datos e información deseada, se aclara que la columna “*Institución con la que se vincula*” son datos supuestos en todos los reportes, ya que no hay un registro de con quién específicamente se vincula para el desarrollo de la investigación.



Nombre de la investigación	Institución con la que se vincula	Datos generales	Tipo de institución
Análisis Genético Funcional de una PDI	Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA)		Educacional
Actividad catalítica y caracterización de sulfuros de tunesteno	Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR)	Responsable Dr. José Mario del Valle Granados. Organismo que financia UABC. Monto del financiamiento \$223,650.00 Duración 24 meses. Área del conocimiento de la investigación Ciencias Naturales y Exactas. Estatus en proceso.	Educacional
Plataforma orientada a agentes para integración de sistemas multiagentes	SANDAG	Tipo de participación responsable. Organismo que financia UABC. Duración 24 meses. Área del conocimiento de la investigación simulación social sistemas multiagentes. Estatus Aprobado en proceso.	Gubernamental
Catalisis en hibrótratamientos	Instituto Tecnológico de Cancún (ITCANCUN)	Tipo de participación Asociado. Organismo que financia UABC. Monto del financiamiento \$320,000.00. Duración 24 meses. Área del conocimiento Catalisis Heterogenea. Estatus en proceso.	Educacional
Emprendimientos en micro empresas y sus perspectivas de consolidación	Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO) Uruguay	Tipo de participación responsable Organismo que financia Conacyt Monto del financiamiento \$35,000 Duración 12 meses Área del conocimiento de la investigación Ciencias Sociales	Educacional

Figura 5.2 Prototipo: Investigaciones en Baja California (UABC). [Fuente propia]

Reporte Investigaciones en Baja California: IPN

En la figura 5.3 se perciben de las investigaciones con su respectiva vinculación del Instituto Politécnico Nacional (IPN).

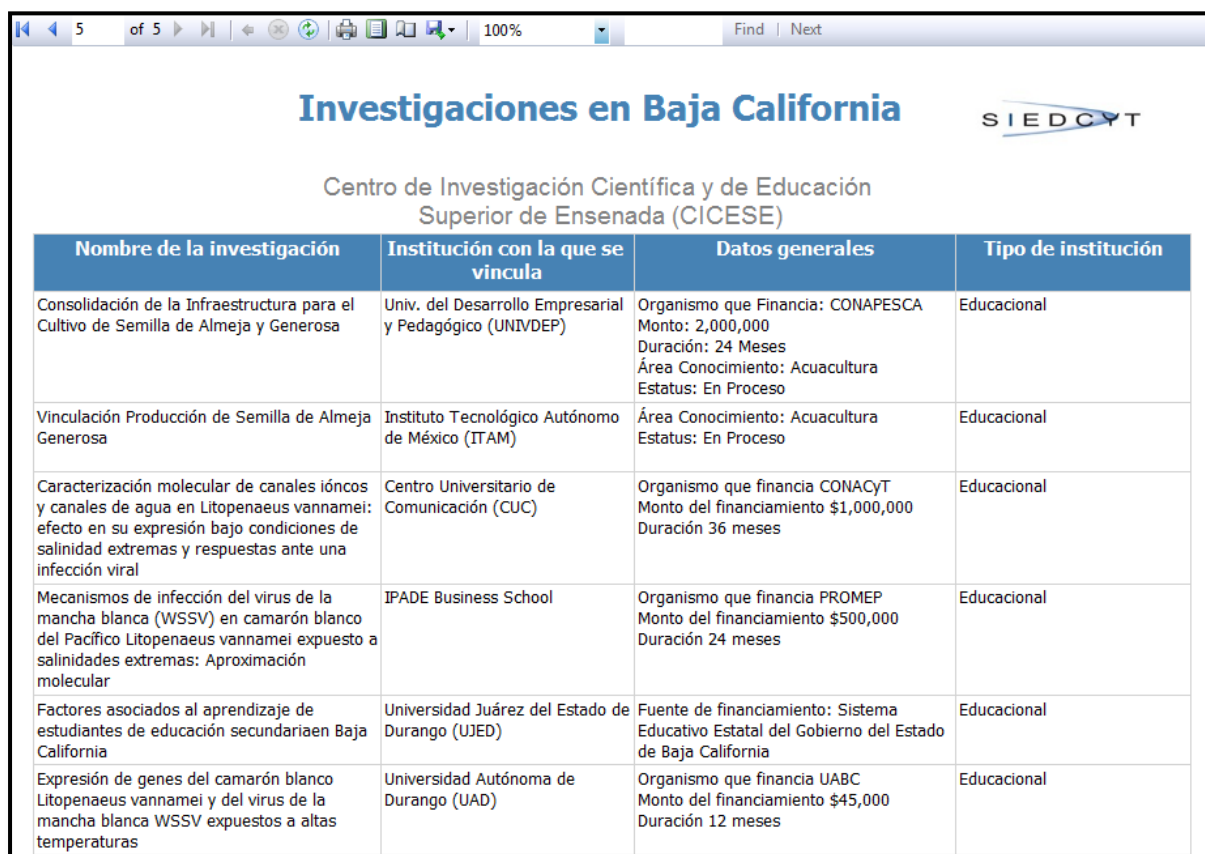


Nombre de la investigación	Institución con la que se vincula	Datos generales	Tipo de institución
Control de sistemas electromecánicos sujetos a entradas saturadas	Universidad de Morelos (UM)	Organismo que financia IPN Monto del financiamiento \$70,000 Duración 12 meses Área del conocimiento de la investigación Ciencias de la ingeniería	Educacional
Diseño de filtros digitales para el reconocimiento y clasificación de objetos en imágenes	Universidad TecMilenio	Organismo que financia: IPN Monto de financiamiento: \$30,000 Duración: 12 meses Área del conocimiento de la investigación: Ciencias de la computación	Educacional
Implementación de modelos de comportamiento de amplificadores de potencia y de bajo ruido con aplicación de sistemas de comunicación inalámbricos a frecuencia microonda	Tecnológico de Monterrey (ITESM)	Organismo que financia IPN Monto del financiamiento \$75,000 Duración 12 meses Área del conocimiento de la investigación Ciencias de la ingeniería	Educacional
Diseño de sensores con nanotubos de carbono	Universidad Autónoma Benito Juárez (UABJO)	Organismo que financia IPN Monto del financiamiento \$300,000 Duración 12 meses Área del conocimiento de la investigación Nanotecnología, Nanociencias	Educacional
Integración del grupo de redes y comunicaciones en México	Universidad del Mar (UMAR)	Organismo que financia CONACYT Monto del financiamiento \$300,000 Duración 12 meses Área del conocimiento de la investigación TIC	Educacional

Figura 5.3 Prototipo: Investigaciones en Baja California (IPN). [Fuente propia]

Reporte Investigaciones en Baja California: CICESE

En la figura 5.4 se muestran las investigaciones del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE).



Nombre de la investigación	Institución con la que se vincula	Datos generales	Tipo de institución
Consolidación de la Infraestructura para el Cultivo de Semilla de Almeja y Generosa	Univ. del Desarrollo Empresarial y Pedagógico (UNIVDEP)	Organismo que Financia: CONAPESCA Monto: 2,000,000 Duración: 24 Meses Área Conocimiento: Acuicultura Estatus: En Proceso	Educacional
Vinculación Producción de Semilla de Almeja Generosa	Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM)	Área Conocimiento: Acuicultura Estatus: En Proceso	Educacional
Caracterización molecular de canales iónicos y canales de agua en <i>Litopenaeus vannamei</i> : efecto en su expresión bajo condiciones de salinidad extremas y respuestas ante una infección viral	Centro Universitario de Comunicación (CUC)	Organismo que financia CONACyT Monto del financiamiento \$1,000,000 Duración 36 meses	Educacional
Mecanismos de infección del virus de la mancha blanca (WSSV) en camarón blanco del Pacífico <i>Litopenaeus vannamei</i> expuesto a salinidades extremas: Aproximación molecular	IPADE Business School	Organismo que financia PROMEP Monto del financiamiento \$500,000 Duración 24 meses	Educacional
Factores asociados al aprendizaje de estudiantes de educación secundaria en Baja California	Universidad Juárez del Estado de Durango (UJED)	Fuente de financiamiento: Sistema Educativo Estatal del Gobierno del Estado de Baja California	Educacional
Expresión de genes del camarón blanco <i>Litopenaeus vannamei</i> y del virus de la mancha blanca WSSV expuestos a altas temperaturas	Universidad Autónoma de Durango (UAD)	Organismo que financia UABC Monto del financiamiento \$45,000 Duración 12 meses	Educacional

Figura 5.4 Prototipo: Investigaciones en Baja California (CICESE). [Fuente propia]

Reporte Investigaciones en Baja California: COLEF

En la figura 5.5 se aprecian parte de las Investigaciones del Colegio de la Frontera Norte (COLEF).

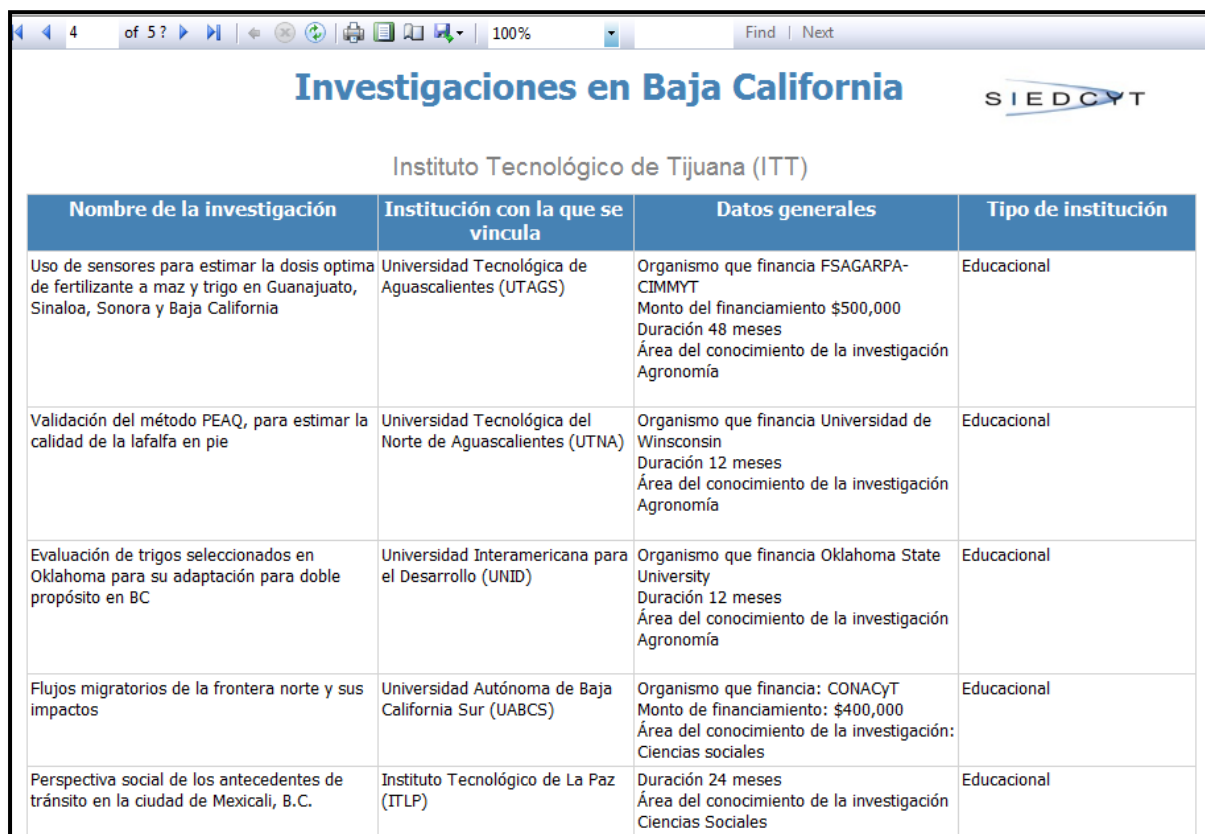


Nombre de la investigación	Institución con la que se vincula	Datos generales	Tipo de institución
Mejoramiento de la Competitividad de la Competitividad del Sector Vitivinícola	Universidad Hispanoamericana de Altos Estudios	Tipo de Participación: Asociado Organismo que Financia: CONACYT Monto: 5000000 Duración: 24 meses Área del Conocimiento: Desarrollo Regional Estatus: Aprobado	Educacional
Lineamientos Metodológicos para Elaborar Programas de Ordenamiento Territorial	Universidad Autónoma de Yucatán (UADY)		Educacional
Impacto de los Cambios Físicos y Organizacionales de los Cerezos de Baja California y su Impacto en la Conducta de los Internos	Universidad Tecnológica Metropolitana		Educacional
Evaluaciones Específicas de Desempeño de los Programas Federales que Atienden a la Población en Pobreza Extrema	Universidad Modelo	Organismo que Financia: CONEVAL Monto del Financiamiento: \$ 249,000.00 Duración: 3 meses Área de Conocimiento: Políticas Públicas	Educacional
Evaluación de Impacto del Programa Hábitat 2009-2011	Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada(CICESE)	Organismo que Financia: CONEVAL Monto del Financiamiento: \$ 25,000,000.00 Duración: 36 meses Área de Conocimiento: Políticas Públicas	Educacional
Redistribución Espacial del Ingreso	Universidad Modelo	Tipo de Participación: Asociado Sin financiamiento Área del Conocimiento: Economía Urbana Estatus: Proceso	Educacional
La Urbanización de Baja California	Universidad Tecnológica del Estado de Zacatecas (UTZAC)	Tipo de Participación: Responsable Organismo que financia: Colef/UABC Monto del Financiamiento: 12000	Educacional

Figura 5.5 Prototipo: Investigaciones en Baja California (COLEF). [Fuente propia]

Reporte Investigaciones en Baja California: ITT

En la figura 5.6 se muestra una investigación del Instituto Tecnológico de Tijuana (ITT).



Investigaciones en Baja California			
Instituto Tecnológico de Tijuana (ITT)			
Nombre de la investigación	Institución con la que se vincula	Datos generales	Tipo de institución
Uso de sensores para estimar la dosis optima de fertilizante a maz y trigo en Guanajuato, Sinaloa, Sonora y Baja California	Universidad Tecnológica de Aguascalientes (UTAGS)	Organismo que financia FSAGARPA-CIMMYT Monto del financiamiento \$500,000 Duración 48 meses Área del conocimiento de la investigación Agronomía	Educacional
Validación del método PEAQ, para estimar la calidad de la lafalfa en pie	Universidad Tecnológica del Norte de Aguascalientes (UTNA)	Organismo que financia Universidad de Winsconsin Duración 12 meses Área del conocimiento de la investigación Agronomía	Educacional
Evaluación de trigos seleccionados en Oklahoma para su adaptación para doble propósito en BC	Universidad Interamericana para el Desarrollo (UNID)	Organismo que financia Oklahoma State University Duración 12 meses Área del conocimiento de la investigación Agronomía	Educacional
Flujos migratorios de la frontera norte y sus impactos	Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS)	Organismo que financia: CONACyT Monto de financiamiento: \$400,000 Área del conocimiento de la investigación: Ciencias sociales	Educacional
Perspectiva social de los antecedentes de tránsito en la ciudad de Mexicali, B.C.	Instituto Tecnológico de La Paz (ITLP)	Duración 24 meses Área del conocimiento de la investigación Ciencias Sociales	Educacional

Figura 5.6 Prototipo: Investigaciones en Baja California (ITT). [Fuente propia]

Reporte Vinculación Instituciones BC con organismos, empresas e instituciones: CICESE



Vinculación instituciones BC con organismos, empresas e instituciones

SIEDCYT

CICESE

País	Estado	Institución con vinculación	Tipo de institución
Estados Unidos			
	California		
		Universidad de California Berkeley	Educacional
		Scripps Institution of Oceanography (SCRIPPS)	Educacional
México			
	Baja California		
		Universidad Autónoma de Baja California (UABC)	Educacional
		Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)	Gubernamental
		Pemex	Gubernamental
		Clínica de Ojos de Tijuana	Empresarial
		SCPP, Buzos y Pescadores de Baja California	Empresarial
	Distrito Federal		
		Universidad Autónoma Metropolitana (UAM)	Educacional
	Querétaro		
		Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	Educacional

Figura 5.7 Prototipo: Vinculación instituciones BC (CICESE). [Fuente propia]

Reporte Vinculación Instituciones BC-Organismos, empresas e instituciones: COLEF

Design

Preview

2

of 3 ?

100%

Find | Next

Vinculación instituciones BC con organismos, empresas e instituciones

COLEF

SIEDCYT

País	Estado	Institución con vinculación	Tipo de institución
Estados Unidos			
	California		
		San Diego State University (SDSU)	Educacional
México			
	Abkhazia		
		Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	Educacional
	Baja California		
		Universidad Autónoma de Baja California(UABC)	Educacional
		Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL)	Gubernamental
	Distrito Federal		
		Universidad Autónoma Metropolitana (UAM)	Educacional
	Puebla		
		Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)	Educacional

Figura 5.8 Prototipo: Vinculación instituciones BC (COLEF). [Fuente propia]

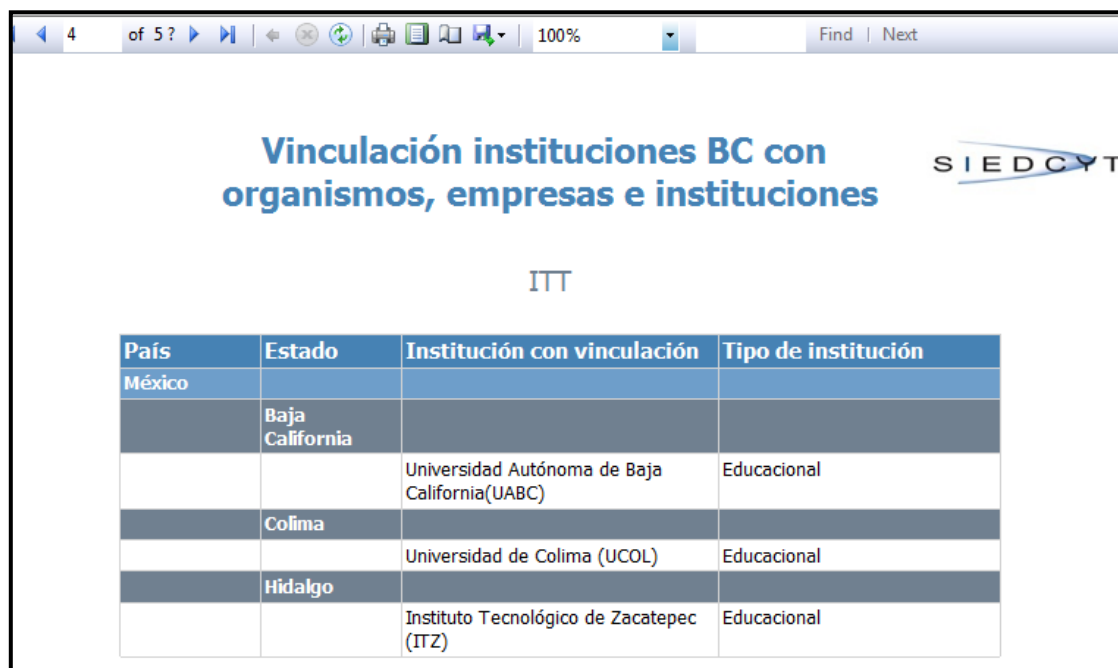
Reporte Vinculación Instituciones BC-Organismos, empresas e instituciones: IPN



País	Estado	Institución con vinculación	Tipo de institución
México			
	Baja California		
		Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE)	Educacional
		Instituto Tecnológico de Tijuana (ITT)	Educacional
	Distrito Federal		
		Instituto Politécnico Nacional (IPN)	Educacional

Figura 5.9 Prototipo: Vinculación instituciones BC (IPN). [Fuente propia]

Reporte Vinculación Instituciones BC-Organismos, empresas e instituciones: ITT



País	Estado	Institución con vinculación	Tipo de institución
México			
	Baja California		
		Universidad Autónoma de Baja California(UABC)	Educacional
	Colima		
		Universidad de Colima (UCOL)	Educacional
	Hidalgo		
		Instituto Tecnológico de Zacatepec (ITZ)	Educacional

Figura 5.10 Prototipo: Vinculación instituciones BC (ITT). [Fuente propia]

Reporte Vinculación Instituciones BC-Organismos, empresas e instituciones: UABC



País	Estado	Institución con vinculación	Tipo de institución
Canadá			
	Alberta		
		University of Alberta (Ualberta)	Educacional
Estados Unidos			
	Arizona		
		University of Arizona	Educacional
	California		
		Scripps Institution of Oceanography (SCRIPPS)	Educacional
		University of Southern California (USC)	Educacional
México			
	Baja California		
		Energía Costa Azul (SEMPRA)	Empresarial
		Secretaría de Desarrollo Económico (SEDECO)	Gubernamental
	Distrito Federal		
		Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	Educacional
	México		
		Centro Internacional de	Internacional

Figura 5.11 Prototipo: Vinculación instituciones BC (UABC). [Fuente propia]

5.2. Presentación de propuesta

Se propone a los dueños del sistema; profesores – investigadores de la Universidad Autónoma de Baja California *UABC*, y administradores del mismo El Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Baja California *COCYTBC*, llevar a cabo la inclusión de los reportes que se presentaron anteriormente en el Dashboard del sistema SIEDCyT, con la finalidad de difundir y presentar las investigaciones que se realizan en el estado de Baja California, al igual que en otros estados de México como son; Guanajuato, Aguascalientes Jalisco y Nuevo León por mencionar algunos, e internacionales como Brasil y España, dichos portales cuentan con modelos e indicadores de las actividades científicas y tecnológicas que se desarrollan en los ámbitos académicos. En Baja California se cuenta con el sistema SIEDCyT, un sistema al cual se le puede agregar este apartado para poder difundir la información de manera más detallada. Con esta aportación al sistema da la posibilidad de optimizar recursos humanos, financieros y materiales, de manera que favorezca la participación de los diferentes sectores y puedan establecerse vinculaciones futuras.

5.2. Análisis de base de datos previa al sistema.

En la Figura 5.11 se logra ver que la mayoría de los investigadores con la que se cuenta información pertenecen a la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) con un total de 122 investigadores, en el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE) 57 investigadores, al igual que en El Colegio de la Frontera Norte (COLEF) con otros 57, 35 SNI'S pertenecen a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), y al Instituto Politécnico Nacional (IPN) 9 investigadores, por último el Instituto Tecnológico de Tijuana (ITT) con 10 investigadores que participaron en el proyecto.

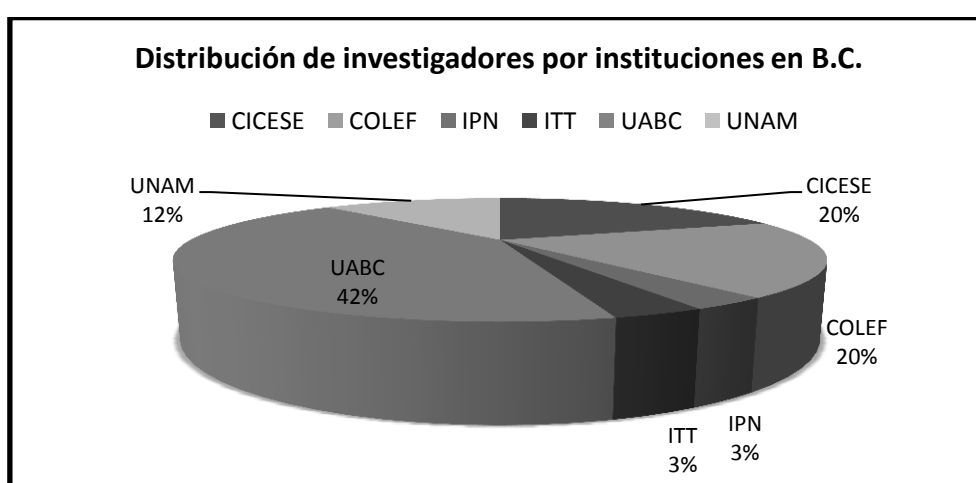


Figura 5.11 Distribución de investigadores por Instituciones en Baja California [fuente propia].

De acuerdo a las actividades de vinculación realizadas por las instituciones a las que pertenecen los investigadores SNI'S para el intercambio, generación y difusión del conocimiento, se obtuvieron los siguientes porcentajes; el **8%** contestó que son excelentes, el **36%** buenas, un **14%** afirmó que son regulares, por otro lado un **4%** dice que son malas, el **1%** considera que son pésimas y un **37%** no contestó. Considerando a los investigadores que contestaron ésta pregunta, la mayoría opina que son buenas las actividades de vinculación en la institución en la que labora.

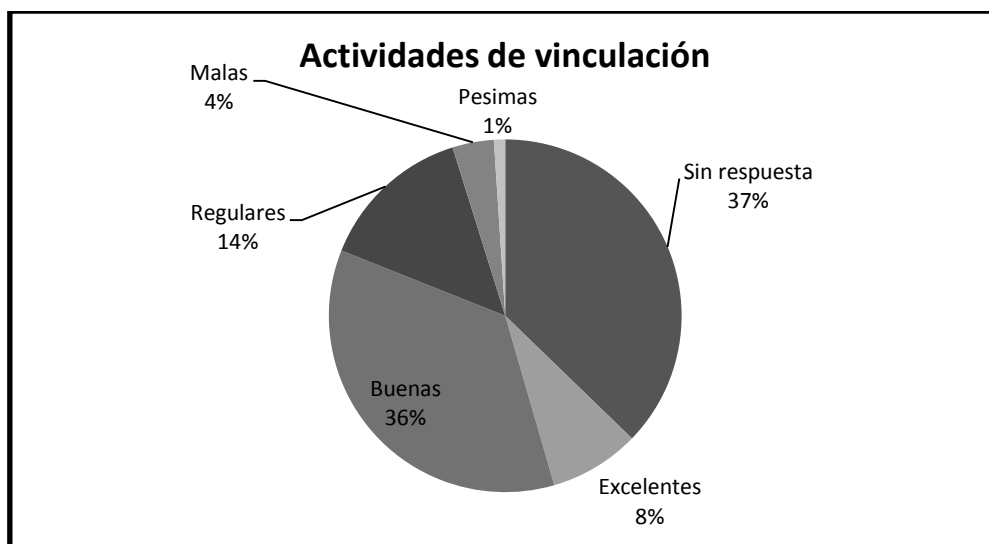


Figura 5.12 Opinión investigadores sobre actividades de vinculación. [Fuente propia]

Principales países y estados con los que se vinculan los investigadores de B.C.

De acuerdo a la opinión de los investigadores, mencionaron las 3 principales instituciones ó empresas con las que desempeñan más actividades de vinculación, y el Estado y País en donde se encuentran.

En la figura 5.13 se muestran los porcentajes de los principales países con los que tiene vinculación las instituciones de Baja California, que son; en primer lugar México con **43%**, seguido de Estados Unidos con un **7%**, España con **3%** y en los últimos lugares; Canadá, Francia e Inglaterra con **1%**, la porción de “Otros” con un **1%** incluye países como; Perú, Polonia y Dinamarca. El **43%** restante omitió esta pregunta.

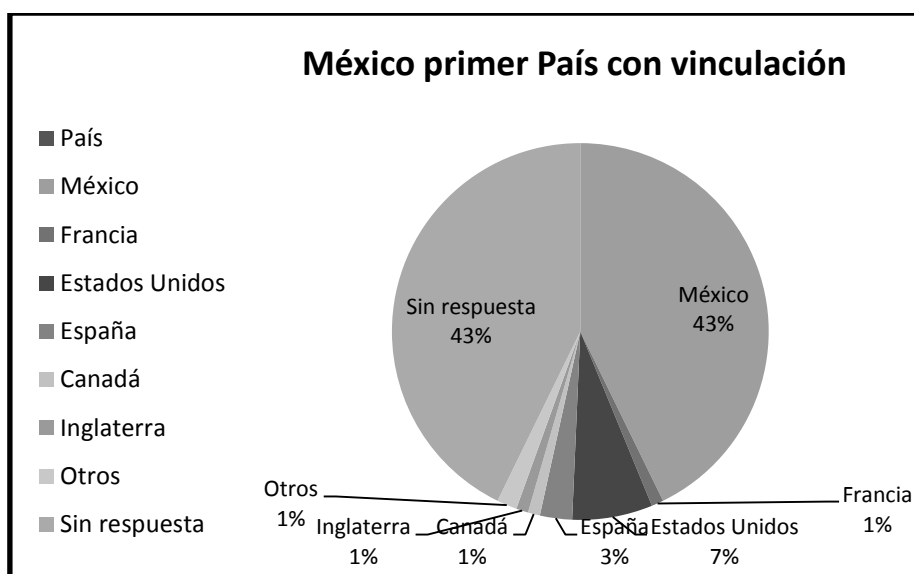


Figura 5.13 Vinculación Investigadores de Baja California-País 1. [Fuente propia]

Siendo México el País con mayor porcentaje en vinculaciones, se desglosan los siguientes Estados en dónde se desarrolla más a menudo dicha actividad. En primer lugar se encuentra Baja California con **61** investigaciones, en segundo lugar Distrito Federal con **11** investigaciones, en tercer lugar Baja California Sur con **7**, en el Estado de México y Sonora en cuarto lugar con **4** investigaciones respectivamente, en quinto lugar Morelos y Yucatán **3** investigaciones cada estado, en sexto lugar Jalisco **2** investigaciones y Querétaro otros **2**.

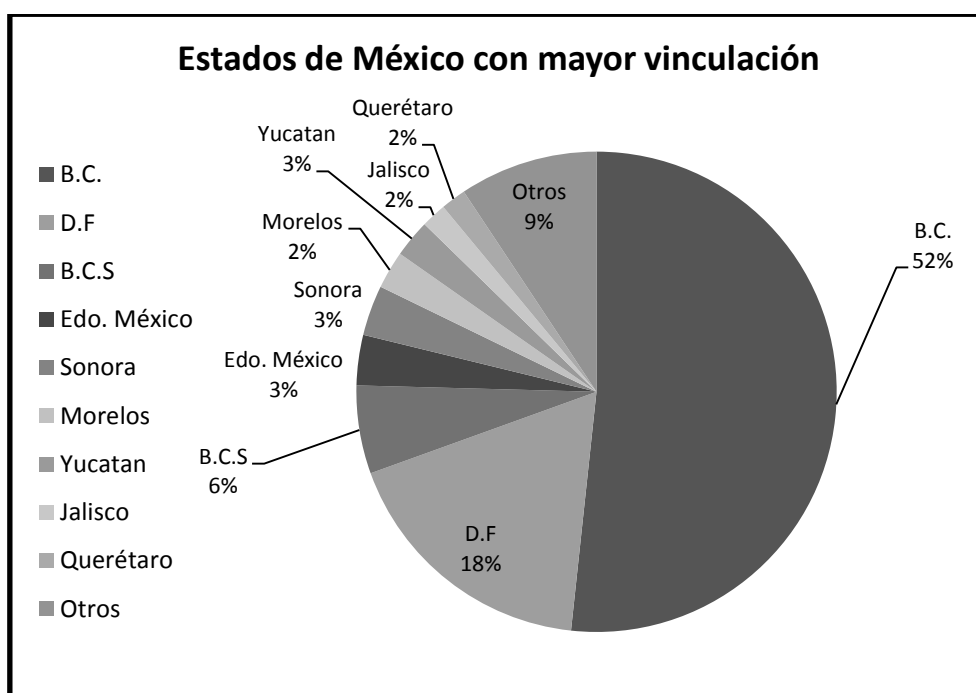


Figura 5.14 Vinculación Baja California- Estados de México 1. [Fuente propia]

Seguido de México, Estados Unidos ocupa el segundo lugar en esta actividad; el principal Estado en donde se lleva a cabo es en California con **12** vinculaciones, en otros países como; Tucson, New Jersey Oregón, Nueva york, Pensilvania, Riverside y Utah con **1** investigación cada estado. Con un total de 19 investigaciones.

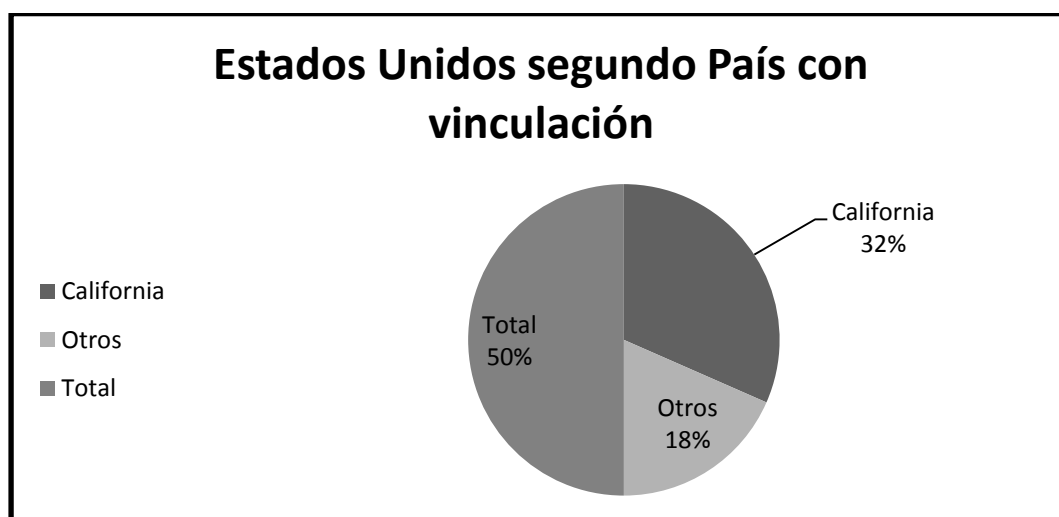


Figura 5.15 Vinculación Baja California- estados de Estados Unidos 1. [Fuente propia]

Siguiendo con la opinión de los investigadores el segundo país con mayor frecuencia en vinculaciones sigue siendo México con el primer lugar, con un **29%** de actividades de vinculación, en segundo lugar Estados Unidos con un **10%**, Canadá, España, Irlanda, Inglaterra y Alemania con **1%** respectivamente.

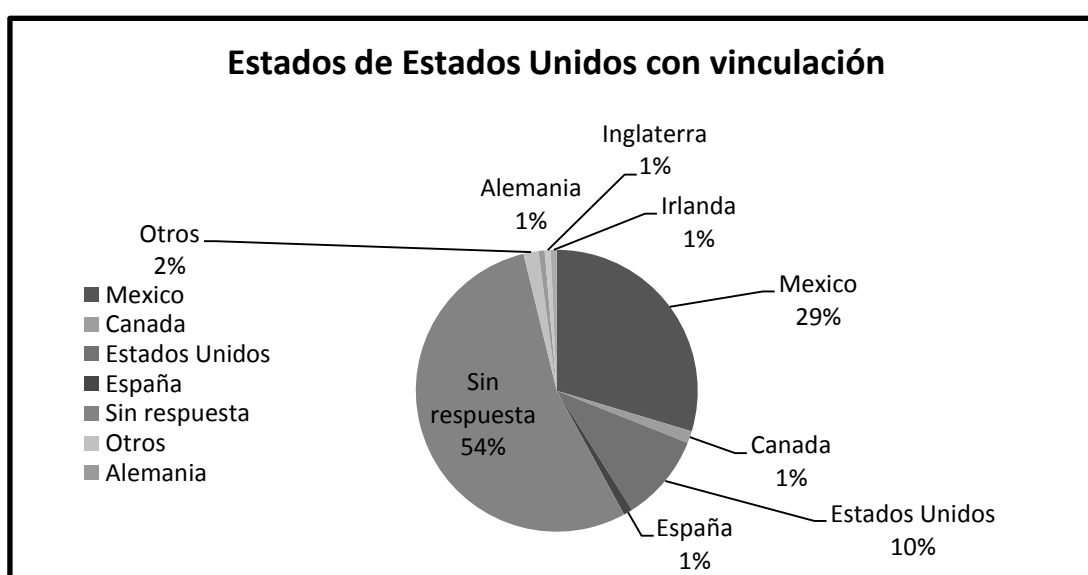


Figura 5.16 Vinculación Baja California- País 2. [Fuente propia]

Tomando en cuenta que México es el país de mayor porcentaje en vinculaciones, se muestran los principales estados; Baja California en primer lugar con 25 investigaciones, Distrito Federal con 17, Sonora con 8, Baja California Sur y Chihuahua con 5 cada uno, Nuevo León, Puebla y Morelos con 3 respectivamente, Michoacán y Querétaro con 2, y por último el Estado de México y Sinaloa con 1 cada uno.

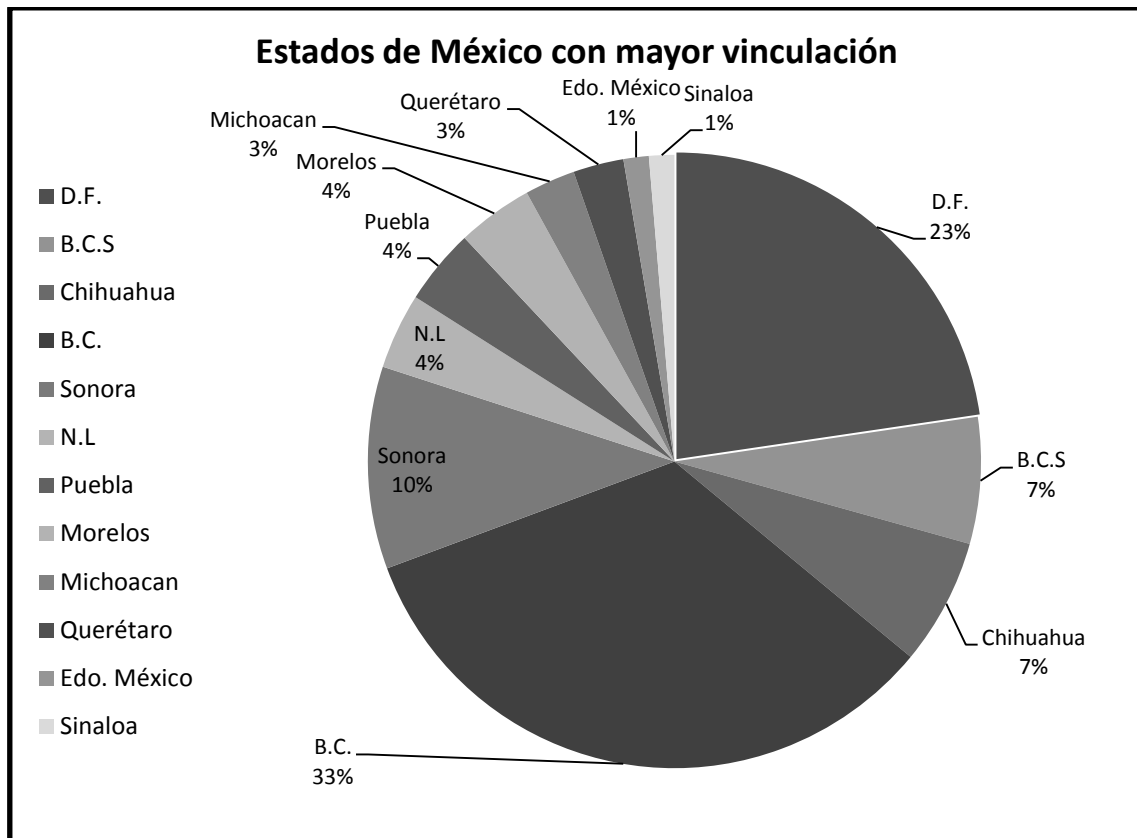


Figura 5.17 Vinculación Baja California- Estados de México 2. [Fuente propia]

Estados Unidos sigue siendo el segundo país con más actividades de vinculación, seguido de México. El principal Estado en dónde se llevan a cabo actividades de vinculación es California con un total de **14** investigaciones, seguido de Arizona con **4** y Texas con **2**, otros estados como; Hawaii, Nuevo Orleans, Ohio, Washington, Kentucky, Florida y Oklahoma con **1** investigación cada uno. Dando un total de **26** investigaciones.

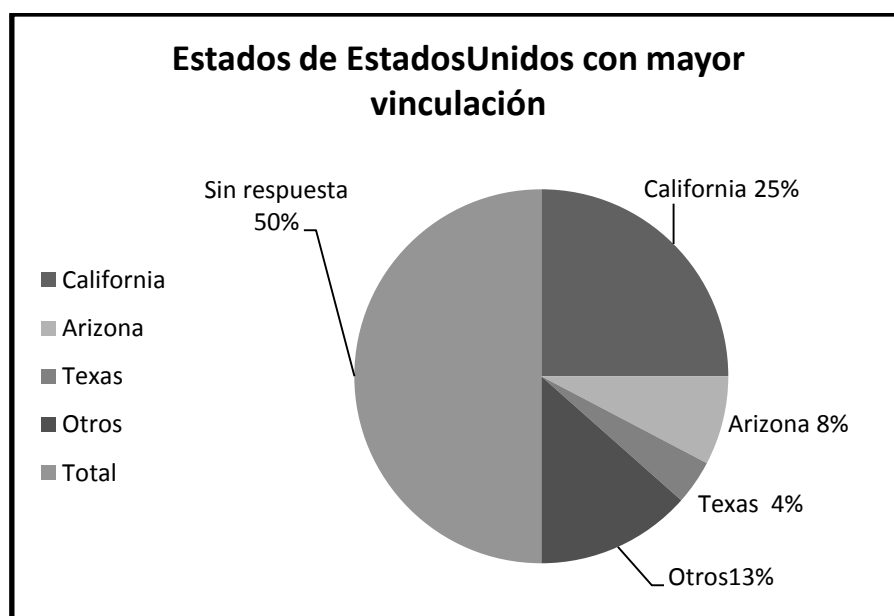


Figura 5.18 Vinculación Baja California- estados de Estados Unidos 2 [fuente propia].

La mayor parte de los investigadores no realizan actividad con un tercer País, aproximadamente el **71%** de ellos, con un porcentaje menor, pero aún en primer lugar, México ocupa un **17%**, en segundo Estados Unidos con un **6%**, Alemania, Australia y Francia con un **1%** respectivamente y el **3%** restante otros Países como; Chile, Argentina, Cuba, Reino Unido y Australia.

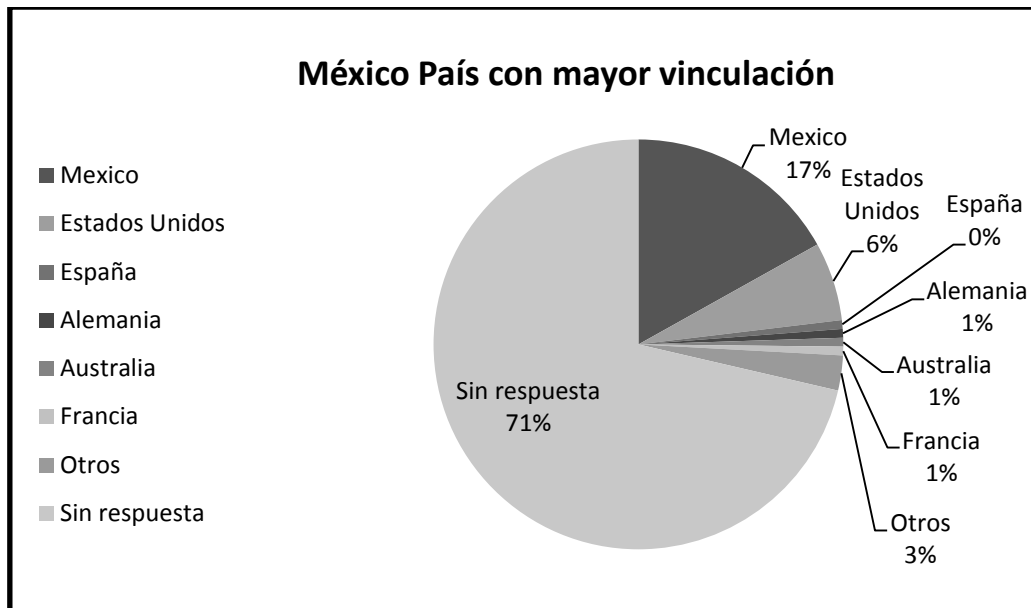


Figura 5.19 Vinculación Baja California- País 3. [Fuente propia]

Principales instituciones con las que se vinculan los investigadores de Baja California.

En el apartado de anexos se muestran las instituciones de Baja California distribuidas por dependencias y las instituciones con las que se vinculan, el país y estado en donde se encuentran. Esta información se encuentra almacenada en la B.D. resultante de la recopilación de información en el trabajo de campo realizado.

Capítulo 6

Conclusiones.

6.Conclusiones.

De acuerdo a los objetivos del trabajo, y metodología que se siguió, fue posible cumplir con el propósito del presente trabajo, como primer paso realizó un análisis específico del sistema y sus componentes para así poder identificar el área de oportunidad. Posterior a esto se modificó el MBD se le agregó información, se elaboraron nuevas entidades, se capturaron datos necesarios y se crearon nuevas relaciones con las tablas nuevas y las ya existentes, una vez hechos los cambios en el modelo de base de datos. Se realizaron los diseños de los reportes incluyendo el elemento principal que es la vinculación sector empresarial, gobierno e instituciones educativas. Para finalizar se realizó una prueba de los prototipos, los cuales no tuvieron falla al momento de mostrar la información y por último se creó una propuesta de implementación para los administradores y dueños del sistema.

Una vez aprobados los cambios y mejoras que se presentan en el capítulo anterior, se podría trabajar para recolectar e integrar investigaciones recientes y futuras que se vayan a desarrollar y así analizar los resultados obtenidos gracias a estos trabajos de investigación y vinculación que llevan a cabo las instituciones educativas en Baja California con los diferentes sectores: educativo, gubernamental y empresarial, y de esa manera impulsar la innovación, investigación, desarrollo y comercialización de tecnologías de la información a nivel estatal, nacional e internacional, para así beneficiar a la sociedad.

Glosario.

Aplicación

Cada uno de los programas que, una vez ejecutados, permiten trabajar con la computadora. Son aplicaciones, los procesadores de texto, hojas de cálculo, bases de datos, programas de dibujo.

Base de datos

Es un “almacén” que nos permite guardar grandes cantidades de información de forma organizada para que luego podamos encontrar y utilizar fácilmente. En informática es un sistema formado por un conjunto de datos almacenados en dispositivos de almacenamiento que permiten el acceso directo a ellos.

Interfaz

Interfaz o interface es el punto de conexión ya sea dos componentes de hardware, dos programas o entre un usuario y un programa.

Innovación

Es la creación o modificación de un producto, y su introducción en un mercado. Tiene que ver con una, varias o una combinación de aplicaciones, no excluyente, de todo lo que sigue: imaginación, creatividad, ideas, experiencias prácticas y teóricas, centros de investigación y desarrollo y centros de innovación en negocios.

Lenguaje manipulador de datos (DML)

El DML lenguaje de manipulación de datos permite a los usuarios tener acceso a los datos organizados mediante el modelo de datos (MD) de la BD correspondiente, los diferentes accesos son: recuperación de la información que se encuentra almacenada en la BD, inserción de la información, eliminación o borrado y modificación de la información de la base de datos.

Lenguaje de definición de datos (DDL)

El DDL especifica los esquemas y propiedades de las BD, como son el almacenamiento de los datos, restricciones, integridad, autorizaciones de lectura que permite la lectura mas no las modificaciones de los mismos, las autorizaciones de inserción que permite insertar nuevos datos, autorizaciones de actualización que es la modificación pero no la eliminación de los datos y autorización de eliminación que permite eliminar datos, todas estas especificaciones se definen mediante operaciones e instrucciones definidas en el lenguaje de definición de datos.

Lenguaje estructurado de consultas (SQL)

El lenguaje estructurado de consultas SQL, puede hacer más que consultas a las bases de datos, también es posible definir su estructura, modificar y especificar restricciones de integridad de los datos, dicho lenguaje contiene varios componentes, como su propio, DDL que incluye comandos para asignar autorizaciones de acceso a las vistas, DML, comandos e instrucciones para definir integridad en los datos, comandos para definir vistas, control de transacciones contiene SQL incorporado y SQL dinámico, estos definen como se pueden incorporar instrucciones de SQL en otros lenguajes de programación.

Programa

También llamado programa informático, programa de computación, es un conjunto de instrucciones para una computadora. Las computadoras necesitan de los programas para funcionar, y un programa no hace nada a menos que sus instrucciones sean ejecutables por el procesador.

Programas de aplicación

Son los que tienen interacción con los usuarios finales, muestran la información que se encuentra en las bases de datos, y se adaptan dependiendo de las necesidades del sistema, por ejemplo aplicaciones bancarias como de nóminas y transferencias.

Tecnología

Es el conjunto de conocimientos técnicos, ordenados científicamente, que son aplicados a la consecución de resultados prácticos, permiten diseñar y crear bienes o servicios que facilitan la adaptación al medio y satisfacen las necesidades de los seres humanos.

Tecnologías de la información

Son el conjunto de servicios, redes, software, apartados, que tiene como fin la mejora de la calidad de vida de las personas dentro de un entorno, y que se integran a un sistema de información interconectado y complementario.

Bibliografía.

- Consejo nacional de ciencia y tecnología (2006), Ciencia y tecnología para la competitividad, Fondo de cultura económica, ISBN: 9681681460.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (2006), Informe general del estado de la ciencia y la tecnología: México 2006, CONACYT.
- Turriago H.A (2002). Gerencia de la innovación Tecnológica, 1ra edición.
- Catherine M. Ricardo (2009). Bases de Datos, México, D.F, McGrawHill.
- Connolly Thomas y Begg Carolyn. (1998). Database Systems: A practical approach to design, implementation, and management. Edinburgh Gate, Harlow, Pearson Education Limited.
- Cohen K. Daniel y Asin L. Enrique (2009). Tecnologías de la Información en los negocios. (5ta ed.). México, D.F, McGrawHill.
- Ramírez R. Margarita, Osuna M. Nora, Manrique R. Esperanza y Ramírez M. Hilda (2012). “Innovación, investigación y desarrollo. Elementos en el sistema de información científica y tecnológica en el estado de Baja California, Revista de Comunicación Vivat Académica, ISSN:1575-2844
- Peña A. Alejandro (2006). “Inteligencia de negocios: una propuesta para su desarrollo en las organizaciones” primera edición, Instituto Politécnico Nacional.
- Hernández Roberto (2010). “Metodología de la Investigación” 5ta Edición, McGraw Hill.
- Laudon Kenneth y Laudon Jane (2012). “Sistemas de información gerencial”, 12va Edición, Pearson.
- Kendall Kenneth y Kendall Julie (2005). “Análisis y diseño de sistemas” 6ta Edición, Pearson.
- Brust Andrew y Forte Stephen (2007). “Programación avanzada con Microsoft SQL Server 2005”, McGraw Hill.

Bibliografía web.

- Bunge, Mario. “La ciencia. Su método y filosofía”, recuperado en Julio 2011.
- Gómez B. Olivia y Camarena H. Delisahé “Educación superior y mercado laboral: vinculación y pertinencia social ¿Por qué? y ¿para qué?”, recuperado en Julio de 2011 <http://web.ebscohost.com>.
- Barrera S. Hugo (2011). “To be or not to be en el SNI. La importancia del Sistema Nacional de Investigadores”, recuperado en Julio de 2011 <http://web.ebscohost.com>.
- Celaya T. Minerva y Barajas E. María del Rosario (2011) “Las universidades y centros de investigación en Baja California y sus capacidades de vinculación con la empresa para la innovación y la transferencia de conocimiento”, recuperado en Julio de 2011 <http://docencia.colef.mx>.
- CONACYT (2011), Página del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, <http://www.conacyt.mx>, recuperado en Julio de 2011.

- CONACYT (2013), Página del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, <http://www.conacyt.mx>, recuperado en Marzo de 2013.
- Microsoft (2012), Pagina web de Microsoft, <http://www.microsoft.com>, recuperado en Diciembre de 2012.
- Fuentes Luis y Valdivia Ricardo (2010). “Incorporación de elementos de inteligencia de negocios en el proceso de admisión y matricula de una universidad chilena”, recuperado en diciembre 2011 <http://web.ebscohost.com>.
- Quiroz Javier (2003). “El modelo relacional de bases de datos”, recuperado en Marzo 2012 <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/contenidos/articulos/tecnologia/relacional.pdf>.
- Reyes M. Mario y Rosales T. Pablo. (2007) “Desarrollo de un data mart de información académica de estudiantes de la escuela de ciencias y sistemas de la facultad de ingeniera de la USAC”, recuperado en Marzo 2012 biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0350_CS.pdf
- Rodríguez S. Miguel (2010). “Análisis y diseño de un data mart para el seguimiento académico de alumnos en un entorno universitario”, recuperado en Marzo 2012 http://e-archivo.uc3m.es/bitstream/10016/9856/6/PFC_Miguel_Rodriguez_Sanz.pdf
- Valverde L. Elvira, De la Garza M. Edna y Coronado R. Eunice (2012). “El desarrollo de capacidades tecnológicas y la vinculación con instituciones educativas y gubernamentales en las PYMES de metalmecánica de la región centro Coahuila, México.”, recuperado en Abril 2012 <http://search.ebscohost.com>.
- Oramas L. Joaquín (2012). “La inteligencia de negocios, un enfoque informático”, recuperado en Agosto 2012 http://www.acis.org.co/fileadmin/Revista_111/uno.pdf.

ANEXOS.

Anexo 1. Encuesta para determinar requerimientos del investigador.

Leyenda que contenía el correo solicitando el apoyo a investigadores: “En el año 2010 usted nos apoyó contestando un cuestionario denominado “CUESTIONARIO PARA EL INVESTIGADOR DEL ECOSISTEMA REGIONAL DE INNOVACIÓN” para la creación de un portal denominado SIEDCyT “Sistema Estatal de Información y Documentación Científica y Tecnológica de los Recursos Humanos, Materiales de Organización y Financieros”, en donde se enlistan las capacidades científicas y tecnológicas de las Instituciones de Educación Superior y Centros de Investigación de Baja California.

Con el fin de determinar necesidades en el sistema SIEDCyT y mejorar su rendimiento, le pido de la manera más cordial nos apoye contestando 3 preguntas. En seguida agrego el link en donde podrá contestar en línea dicha encuesta. <http://www.e-encuesta.com/answer.do?testid=gzxM+mPCj/0=>. Gracias por su apoyo, que tenga un excelente día, aprovecho para invitarlo a que visite el sitio web SIEDCyT: <http://siedcyt.cocytbc.mx>”.

Encuesta para determinar requerimientos de actividades de vinculación del usuario final para el Sitio WEB SIEDCyT: Sistema Estatal de Información y Documentación Científica y Tecnológica de los Recursos Humanos, Materiales de Organización y Financieros.

1. Encuesta

Nota: Referente a las preguntas que usted contestó anteriormente para el desarrollo del sitio WEB SIEDCyT, parte del área de vinculación no se encuentra en el portal.

1. A su juicio, ¿Creé que es importante que se muestre en el sitio WEB SIEDCyT la vinculación entre investigadores y empresas del Estado y proyectos que desarrollan en conjunto? (*)

☒ Si
☐ No
☐ Porque (por favor, especifique)

2. ¿Considera usted importante conocer con cuales instituciones, empresas, o instancias del gobierno se presenta principalmente la vinculación en Baja California, para la ejecución de proyectos conjuntos, y de qué manera? (*)

☒ Si
☐ No
☐ Porque (por favor, especifique)

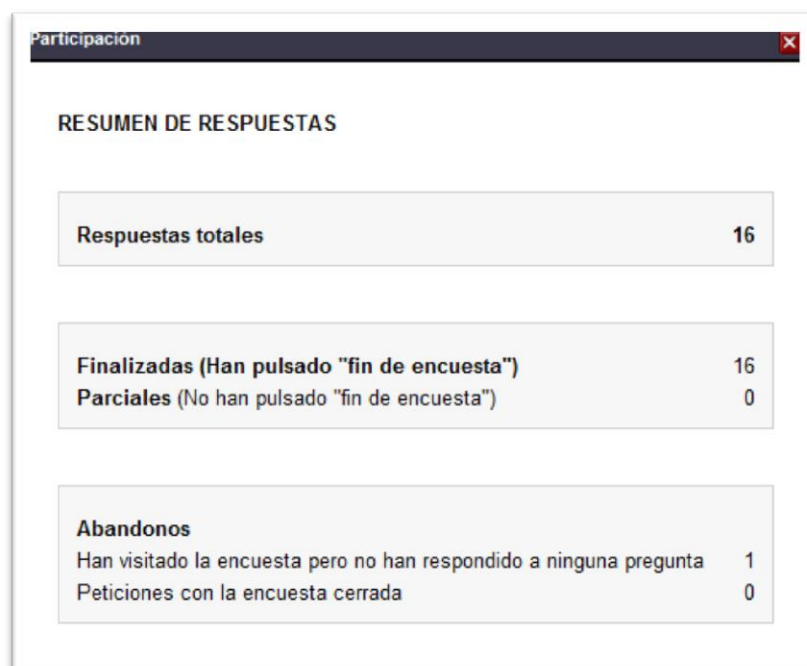
3. Seleccione los datos que cree que son importante conocer relacionados con los proyectos que se ejecutan en Baja California: (*)

☒ Nombre del responsable (investigador).
☐ Nombre de la empresa u organismo con el que se vincula.
☐ Tipo de investigación o proyecto (científica o básica, aplicada o de desarrollo).
☒ Nombre de la investigación.
☐ Organismo que la financia.
☒ Monto del financiamiento.
☐ Duración de la investigación/proyecto (meses).
☐ Área de conocimiento de la investigación.
☒ Estatus (aprobada, en proceso o concluida).

4. Institución en la que labora: (*)

Anexo 2. Resultados de la encuesta aplicada a investigadores.

De acuerdo a la encuesta aplicada se obtuvieron los siguientes resultados. Los cuales se utilizaron para realizar algunos reportes del Dashboard. En la siguiente figura se muestra la participación total de 16 investigadores que han contestado la totalidad del cuestionario y han finalizado el proceso, solo 1 persona visito el sitio pero no respondió a ninguna pregunta.



La primera pregunta del cuestionario dice: *A su juicio, ¿Creé que es importante que se muestre en el sitio WEB SIEDCyT la vinculación entre investigadores y empresas del Estado y proyectos que desarrollan en conjunto?* Las respuestas fueron las siguientes: El 63% de las personas contestaron la opción “Si”, un total de 10, el 44% de las personas contestaron la pregunta “Por qué”, marca un porcentaje más elevado ya que algunas personas contestaron esta pregunta omitiendo la opción “si”.

En la pregunta ¿por qué? Se obtuvieron las siguientes respuestas de los investigadores, que se muestran en la siguiente tabla.

No.	¿Por qué?
1	Por un principio transparencia y acceso a la información.
2	Si por transparencia.
3	Porque la transparencia y la difusión son muy positivas para el desarrollo de nuestra sociedad. La ignorancia de nuestras actividades lleva a la gente a pensar que estamos desconectados con la sociedad.
4	Si de esa manera tanto investigadores como empresas identificaran a los vinculantes estimulando nuevas vinculaciones.

5	Es el órgano estatal para la conexión entre ambos sectores.
6	Da una idea del grado y tipo de vinculación academia-industria que existe en el Estado.
7	Si, para dar mayor difusión al tipo de vinculación que existe entre investigadores y empresas del Estado.

La segunda pregunta de la encuesta: *¿Considera usted importante conocer con cuales instituciones, empresas, o instancias del gobierno se presenta principalmente la vinculación en Baja California, para la ejecución de proyectos conjuntos, y de qué manera?* Arrojaron los siguientes resultados; 12 personas contestaron la opción “Si” con un 75%, la opción “no” 0%, el 37% de las personas contestaron la pregunta abierta “¿Por qué?, que fueron 6 investigadores.

En la pregunta ¿por qué? Se obtuvieron las siguientes respuestas de los investigadores, que se muestran en la figura siguiente.

No.	¿Por qué?
1	Para optimizar recursos humanos, financieros y materiales.
2	si porque favorecerá la participación entre las empresas, instituciones y gobierno
3	Porque se requiere conocer quién es quién y qué hacen.
4	Si. Atraves de los medios de difusión principales en la academia y en los sectores empresarial y gubernamental.
5	Puede ayudar a establecer otras vinculaciones
6	También es importante la información detallada en relación al punto anterior.

La última pregunta consiste de una selección múltiple de opciones que los investigadores consideraban relevantes, referente a la pregunta: *Seleccione los datos que cree que son importantes conocer relacionados con los proyectos que se ejecutan en Baja California.* El 100% de los investigadores contesto este apartado, el 100% considera importantes nombre del responsable, seguido con un 94% el área de conocimiento de la investigación, después el nombre de la investigación, organismo que la financia y monto del financiamiento con un 88%, con un porcentaje menor de 75% el estatus de la investigación, la que consideran de menor importancia contestando el 56% de los investigadores es el monto del financiamiento.

Anexo 3. Principales instituciones con las que se vinculan los investigadores de Baja California.

Institución	Instituciones con las que se vincula	País	Estado
CICESE	DIVISIÓN DE CIENCIAS DE LA TIERRA → UC Davis- Universidad de California → Scripps Institution of Oceanography → Centro de Geociencias- UNAM → Facultad de Ciencias de la Tierra → CONACyT → Centro de Geociencias-UNAM	→ Estados Unidos → Estados Unidos → México → México → México → México	→ California → California → Querétaro → Baja California → Baja California → Querétaro
CICESE	DIVISIÓN DE FÍSICA APLICADA → UABC → IRCCYN-Institut de recherche en cybernétique de nantes francia → VIVETEL → Clínica de ojos de Tijuana	→ México → Francia → México → México	→ Baja California → Natntes- Pays de la Loire → → Baja California
CICESE	DIVISIÓN DE OCEANOLOGIA → PEMEX → Sector Producción Pescadores → SIGNOR → UABC- Facultad de Ciencias Marinas → UABC -Facultad de Ciencias → UABC- Ciencias Marinas → CICIMAR → Scripps Institution of Oceanography → Universidad Autónoma de Sinaloa → UABC → UAM (Universidad Autónoma Metropolitana) → Subsistema Nacional de Recursos Genéticos Acuáticos → PEMEX → Instituto Mar Perú → CONACyT → UMDI-Facultad de ciencias, UNAM	→ México → México → → México → México → México → México → Estados Unidos → México → México → México → México → México → México → México → México	→ Baja California → → → Baja California → Baja California → Baja California → Baja California → Baja California → California → Sinaloa → Baja California → Distrito Federal → → Baja California → Baja California →

Institución	Instituciones con las que se vincula	País	Estado
COLEF	→ Universidad Autónoma de Aguascalientes	→ México	→ Aguascalientes
	→ Colegio de México	→ México	→
	→ UCLA-Fundación BBVA	→ España	→
	→ BUAP-Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	→ México	→ Puebla
	→ SEDECO	→ México	→
	→ IESE-Universidad de Navarra	→ España	→ Pamplona
	→ UABC-Ensenada	→ México	→ Baja California
	→ UNAM	→ México	→ Distrito Federal
	→ UAM Iztapalapa	→ México	→ Distrito Federal
	→ Universidad de Pensilvania	→ Estados Unidos	→ Pensilvania
	→ SEDESOL	→ México	→ Baja California
	→ San Diego State University	→ Estados Unidos	→ California
	→ Instituto Municipal para la investigación y planeación	→ México	→ Baja California
	→ IICA-Mexico	→ México	→ Distrito Federal
	→ Colegio de Sonora	→ México	→ Sonora
	→ Universidad de la Coruña	→ España	→ Coruña
	DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS CULTURALES		
	→ UNAM	→ México	→ Distrito Federal
	DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA		
	→ CONACyT	→ México	→ Baja California
	DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS ECONÓMICOS		
	→ Universidad Autónoma de Zacatecas	→ México	→ Zacatecas
	DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS URBANOS Y DEL MEDIO AMBIENTE		
	→ Universidad de California	→ Estados Unidos	→ California
	DIRECCIÓN GENERAL ACADÉMICA		
	→ SEDESOL	→ México	→ Baja California
	→ Universidad Autónoma Metropolitana	→ México	→ Distrito Federal
	→ San Diego State University	→ Estados Unidos	→ California
	→ Instituto Municipal de Investigación y Planeación	→ México	→ Baja California
	PLANEACIÓN Y DESARROLLO INSTITUCIONAL		
	→ CIELAS	→ México	

Institución	Instituciones con las que se vincula	País	Estado
ITT	DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA → UNAM → Instituto Tecnológico de Zacatepec → Universidad de Colima → UABC → Instituto Tecnológico de Tijuana → UABC → Academia de Ciencias	→ México → México → México → México → México → México → México	→ Hidalgo → Colima → Baja California → Baja California → Baja California →

Institución	Instituciones con las que se vincula	País	Estado
IPN	CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE TECNOLOGÍA → CICESE → IPN ESIME-Zacatenco → ITT → IT de la Laguna → IPN ESIME-Zacatenco → IPN	→ México → México → México → México → México → México	→ Baja California → Distrito Federal → Baja California → Coahuila → Distrito Federal → Baja California