

68



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

SISTEMA DE INFORMACIÓN
PARA EL CÁLCULO DE LA
PRIMA DE ANTIGÜEDAD DE LAS
UNIVERSIDADES PÚBLICAS ESTATALES

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ACTUARIO

P R E S E N T A :

AARÓN MARTÍNEZ RANGEL

300205

DIRECTOR DE TESIS :
ACT. FRANCISCO SÁNCHEZ VILLARREAL



2001





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



M. EN C. ELENA DE OTEYZA DE OTEYZA
Jefa de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo escrito: "Sistema de Información para el Cálculo de la Prima de Antigüedad de las Universidades Públicas - Estatales".

realizado por Aarón Martínez Rangel

con número de cuenta 8625098-6, quién cubrió los créditos de la carrera de Actuaría.

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis
Propietario

Act. Francisco Sánchez Villarreal

Propietario

M. en C. Ma. Guadalupe Elena Ibargüengoitia González

Propietario

M. en C. José de Jesús Galaviz Casas

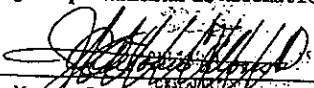
Suplente

Act. Ma. Susana Barrera Ocampo

Suplente

Act. Alfonso García Durán

Consejo Departamental de Matemáticas.


M. en C. José Antonio Flores Díaz

INDICE

Dedicatorias	1
Introducción	5
Capítulo I	
Estructura Organizacional de la DGES	
I.1 Antecedentes	7
I.1.1 Atribuciones	8
I.1.2 Objetivo	10
I.1.3 Organigrama de la DGES	10
I.1.4 Descripción de funciones	10
I.1.4.1 Dirección de Subsidio a Universidades	12
I.1.4.1 Subdirección de Análisis y Evaluación	14
I.1.4.1 Subdirección de Operación	15
I.1.4.1 Subdirección de Seguimiento Presupuestal	18
Capítulo II	
Antecedentes y marco teórico de Bases de Datos	
II.1 Antecedentes	22
II.1.1 Inicio de los años 60's	23
II.1.2 Finales de los 60's	23
II.1.3 Inicio de los 70's	23
II.1.4 Finales de los 70's	23
II.1.5 Finales de los 80's	23
II.1.6 Década de los 90's y Principios del 2001	24
II.2 Una definición Clara y precisa.	24
II.3 Definición del SGBD(El Sistema de Gestión de Bases de Datos)	25
II.3.1 Lenguajes de los SGBD	25
II.3.2 Funciones del SGBD	25
II.4 Modelo de Datos	25
II.4.1 Modelo Relacional	26
II.4.2 Estructura de Datos	27
II.4.2.1 Entidad, Atributo, Dominio y Relación	27
II.4.2.2 Esquema de Relación	27
II.4.2.3 Instancia de Relación	28
II.4.3 Definiciones de Integridad	30
II.4.3.1 Clave Candidata	30
II.4.3.2 Clave Primaria	30
II.4.3.3 Clave Alternativa	30
II.4.3.4 Clave Foránea	30
II.4.4 Operadores del Modelo Relacional	32
II.4.3.1 Operadores de Actualización	32

III.7 Encapsulamiento	45
III.8 Jerarquía de Generalización	46
III.9 Herencia	46
III.10 Polimorfismo	46
III.11 Análisis Orientado a Objetos	47
III.11.1 Identificación del Objeto	47
III.11.2 Estructuras de clasificación	47
III.11.3 Definición de temas	47
III.11.4 Conexión de instancias y caminos de mensajes	47
III.12 Ejemplo de un Juego de un Pez	48
III.13 Características de Delphi	51
III.14 Ambiente Visual de Borland Delphi 4.0 para Windows	53

Capítulo IV

Sistema de Información para el Cálculo de la Prima de Antigüedad.

IV.1 Sistema de Información para el Cálculo de la Prima de Antigüedad	54
IV.2 Estructura de las Bases de Datos Actuales	55
IV.3 Cálculo de la Prima de Antigüedad	60
IV.4 Gráfica de Relaciones de las Bases de Datos	62
IV.5 Ejecución del Sistema	63
IV.5.1 Primer Pantalla de Bienvenida	64
IV.5.2 Selección de la Institución	65
IV.5.3 Cálculo Analítico de la Prima de Antigüedad	66
IV.5.4 Costo Anual de la Prima de Antigüedad	67
IV.5.4 Agrupar Información por Categoría	68
IV.5.5 Agrupar Información por Percepción Salarial	69
IV.5.6 Agrupar Información por Quinquenio	70
IV.5.7 Otros Procesos	71
IV.5.8 Proyección de Fecha de Cálculo	71
IV.5.9 Ayuda en línea	72
Conclusiones	73
Bibliografía	77

II.4.3.2 Operadores del Álgebra Relacional	33
II.4.3.3 Operador de Selección (σ)	33
II.4.3.4 Operador de Proyección (π)	34
II.4.3.5 Operador de Unión (\cup)	35
II.4.3.6 Operador de Intersección (\cap)	36
II.4.3.7 Operador de Combinación o Join	37
II.5 Teoría de Normalización. (una técnica de diseño de bases de datos)	39
II.5.1 Una primera definición de las formas normales	39
II.5.1.1 Primera Forma Normal	39
II.5.1.2 Segunda Forma Normal	39
II.5.1.3 Tercera Forma Normal	40
II.6 Dependencias funcionales.	40
II.6.1 Dependencia Funcional Completa	41
II.6.2 Dependencia funcional trivial	41
II.6.3 Dependencia funcional elemental	41
II.6.4 Dependencia funcional transitiva	41
II.7 Definición formal de normalización.	41
II.7.1 Primera Forma Normal	41
II.7.2 Segunda Forma Normal	41
II.7.3 Tercera Forma Normal	42
Capítulo III	
Programación Orientada a Objetos	
III.1 Programación Orientada Objetos	43
III.2 Definiciones	43
III.2.1 Objeto	43
III.2.2 El Estado	43
III.2.3 Comportamiento	43
III.2.4 Identidad	43
III.3 Problema de clasificación	44
III.4 La comunicación entre objetos	44
III.5 Los criterios de clasificación	45
III.5.1 Atributos	45
III.5.2 Eventos	45
III.5.3 Métodos	45
III.6 Enlace entre objetos	45

**A la Dirección General
de Educación Superior**

Por brindarnos la
oportunidad de adquirir
una formación
profesional.

**Al Departamento de
Cálculo y sus
Colaboradores**

Por su comprensión y
apoyo en todo momento.

**A mi Jefe Lic. Arturo
Padilla Olvera.**

Por compartir sus
conocimientos y
experiencia.

A mi Padre:

Por haberme inculcado
los valores que me
formaron y me llevaron a
la realización de esta
etapa en mi vida,
sabiendo que puedo
contar con él para
alcanzar nuevas metas;
gracias papá.

A mis Hermanas:

Que me dieron el apoyo
necesario en esos
momentos difíciles.

A mis Amigos:

Con los que formé un equipo
de estudio y de trabajo.

A mi Esposa e Hijos:

A mi esposa Mireya y mis pequeños hijos Iván y Diana que son la razón de mi existir.

A mis Sinodales:

Act. Francisco Sánchez Villarreal.

M. en C. Ma. Guadalupe Elena Ibarquingoitia González.

M. en C. José de Jesús Galaviz Casas

Act. Ma. Susana Barrera Ocampo.

Act. Alfonso García Durán

Por su valiosa colaboración en el desarrollo del presente trabajo.

Introducción

En el año de 1989 a 1992 se gestionó ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), a través de la Dirección General de Planeación Programación y Presupuesto de la SEP, la incorporación de la prestación denominada Prima de Antigüedad para las Universidades Públicas Estatales, en igualdad de condiciones que la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Las resoluciones de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público fueron positivas.

Los volúmenes de información que se genera por el proceso de cálculo de esta prestación, ha aumentado de manera importante año con año, de tal forma que la búsqueda de herramientas y mecanismos que optimicen el adecuado manejo sistemático, se fue haciendo cada vez más evidente.

En 1988 se planteó como una primer opción, para enfrentar este desafío, el uso de paquetes de software comercial para apoyar esta tarea, sin embargo los paquetes disponibles presentaban varias dificultades, tales como: su complejidad en el empleo, el presentarse en idioma inglés y el tener formatos de operación que complicaban de manera importante la agregación de la información para su análisis a nivel de cada Institución de Educación Superior (IES).

Un primer intento por manipular la información por medio de la computadora, estaba a cargo por el software de Lotus, pero la gran cantidad de información, hacia muy engorrosa la actualización y dificultaba los procesos, un simple cálculo llegaba a tardar hasta ocho horas.

En 1994 como primer propuesta para sistematizar dicho proceso, se implemento un sistema desarrollado en Lenguaje de Clipper 5.2 para MS-DOS; El cual operó, hasta recientes fechas, sin embargo estamos convencidos que como Sistema de Información puede y debe transformarse de manera continua, para que en un proceso de mejora constante se desarrollen nuevas versiones que recojan las necesidades y sugerencias que va generando su empleo.

Con la firme creencia de renovar nuevas técnicas, mecanismo y procedimientos, que optimicen al sistema y con el gran avance tecnológico de las computadoras, se logró transferir dicho Sistema de Información, al ya conocido Sistema Operativo de Windows, esto pudo ser, gracias al moderno y visual Lenguaje de Programación Orientado a Objetos (POO), llamado Borland Delphi IV para ambiente Windows.

Dada la sencillez y portabilidad (universal) del formato de base de datos de Dbase III Plus, se llego a la conclusión de que bajo este formato, las Instituciones de Educación Superior (IES) se les facilitaba la actualización de sus bases de datos.

El objetivo de este sistema en un principio estaba encaminado al Cálculo de la Prima de Antigüedad, con el tiempo y las diferentes versiones se comprobó que, se podía obtener más resultados provechosos, que antes eran imposibles obtener.

Esta preocupación por contar con información más precisa y detallada de las Instituciones de Educación Superior, creemos que es un medio importante para mostrarle de manera clara a la SEP, cuales han sido los logros obtenidos y apoyar la continuidad de los esfuerzos del gobierno federal.

Capítulo I

Estructura Organizacional de la DGES

Antecedentes

La educación superior universitaria se inicia en México en el siglo XVI, al establecer la Corona Española la Real y Pontificia Universidad de México por cédula real de fecha 21 de septiembre de 1551. los cursos se iniciaron el 25 de enero de 1553, impartándose seis cátedras: Teología, Sagrada Escritura, Cánones, Leyes, Artes, Retórica y Gramática; la cátedra de Artes comprendía Lógica, Matemáticas, Astronomía, Física y Ciencias Naturales. Mas tarde se creó la cátedra de Medicina.

La Universidad fue denominada Real y Pontificia porque como las demás universidades del mundo hispánico, se creó por concesión del Monarca y del Papa. Se rigió por los estatutos de la Universidad de Salamanca.

La segunda universidad creada por la corona española fue la Real y Literaria Universidad de Guadalajara, por cédula del rey Carlos IV, de fecha 18 de noviembre de 1791, efectuándose su inauguración el 3 de noviembre de 1792, con cuatro cátedras iniciales: Cánones, Leyes, Medicina y Cirugía.

Otros colegios se establecieron en diferentes fechas en varias ciudades del país y dependían de órdenes religiosas tales como: franciscanos, agustinos, mercedarios jesuitas, etc.

En los primeros años del periodo independiente y antes de la reforma liberal se fundaron dos universidades religiosas, la de Mérida en 1824 y la de Chiapas en 1826 ambas desaparecieron años después.

La Real y Pontificia Universidad de México, convertida en Imperial y Pontificia durante el imperio de Iturbide, pasó por una serie de conflictos que la llevaron a la clausura y la inmediata apertura en 1833, 1837 y 1861, hasta el año de 1865, en que el emperador Maximiliano ejecutó el decreto republicano de 1857, desapareciendo la Real y Pontificia Universidad, hasta el año de 1910, al inaugurarse la Universidad Nacional de México.

Al establecer la Universidad Nacional, Justo Sierra propone en México la primera teoría moderna de la educación universitaria, concebida como la culminación de la educación mexicana, para la enseñanza profesional de grados e investigación. La universidad no se concebía como un lujo para el país, sino como el lugar en el que se formarían los mexicanos que condujeran, en los niveles superiores con estudios correspondientes a carreras diversas, sin embargo en 1917 se crea la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo; en 1922 la Universidad de Yucatán y así consecutivamente.

Hasta 1979 existían en México, 230 instituciones de educación superior: universidades públicas autónomas, universidades públicas estatales, instituciones dependientes del gobierno federal: de enseñanza técnica, agropecuaria, pesquera y de enseñanza especializada; organismos públicos descentralizados e instituciones privadas.

La creación de la Dirección General de Educación Superior se da en el año de 1970, debido a la necesidad de incrementar el desarrollo de la educación técnica superior. Las funciones

que desempeñaba estaban encaminadas a coordinar las tareas de los institutos tecnológicos regionales en todo el país.

Más adelante en 1978 se da una reestructuración del sistema educativo nacional en su conjunto, en la cual por un lado se crea la Dirección General de Institutos Tecnológicos Regionales asumiendo las funciones que venía desarrollando la Dirección General de Educación Superior. A ésta se le adscribe a la recién creada Subsecretaría de Educación Superior e Investigación Científica con las funciones de apoyar el desarrollo de las instituciones de educación superior, así como la canalización de las aportaciones federales a dichas instituciones.

Después, en el mandato presidencial de Miguel de la Madrid, se le proporciona a la Dirección General de Educación Superior una mayor estructura orgánico-funcional con el propósito de apoyar las diversas tareas del Sistema Nacional de Planeación Permanente de la Educación Superior y los acuerdos derivados del Plan Nacional de Educación Superior el cual buscaba dar solución a los problemas de tipo académico, administrativo, informáticos y financieros que enfrentaban las instituciones de educación superior.

Un nuevo cambio en la estructura de la Dirección General de Educación Superior se da en 1991, con la finalidad de dar atención a los compromisos derivados del Programa para la Modernización Educativa y los puntos señalados en el Programa de Desarrollo Integral de la Educación Superior (PROIDES).

En este momento se integra a esta dirección general la Escuela Nacional de Biblioteconomía y Archivonomía para iniciar su reorganización como institución de educación superior.

Finalmente en 1994, se realiza un proceso más de actualización de la estructura orgánico-funcional de esta dirección general, el cual es debido a la integración de las funciones de superación académica de la cancelada Dirección General de Investigación Científica y Superación Académica; así como para atender las atribuciones conferidas en el Reglamento Interior de la Secretaría, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 26 de marzo de 1994.

Atribuciones

El Reglamento Interior de la Secretaría de Educación Pública publicado el 24 de marzo de 1994 en el Diario Oficial de la Federación, confiere a la Dirección General de Educación Superior el ejercicio de las siguientes atribuciones:

- Establecer las normas pedagógicas y los planes y programas de estudios para la educación superior que impartan las instituciones educativas de la Secretaría, con excepción de aquéllas de educación normal y tecnológica.
- Proponer las políticas que resulten convenientes para el desarrollo de la educación superior.

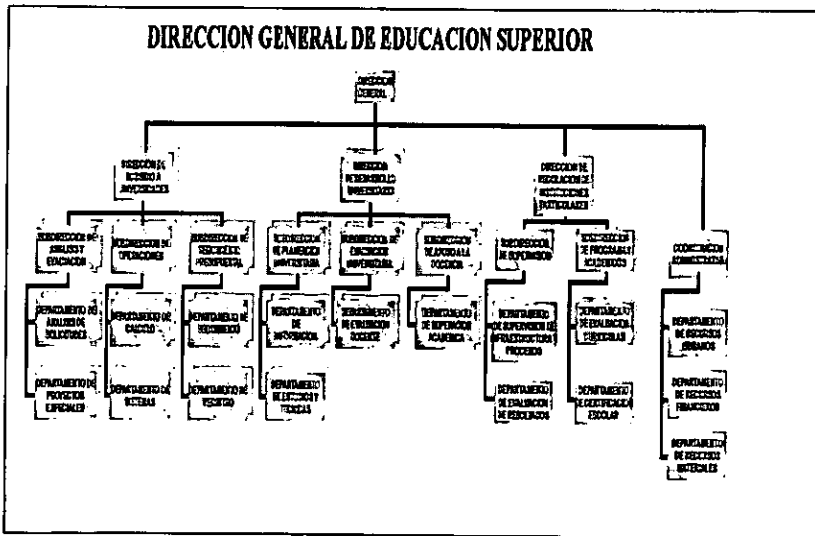
- Establecer mecanismos de coordinación con las instituciones que Impartan la educación superior
- Promover el mejoramiento de la calidad de la educación superior y la solución de los problemas específicos de la misma.
- Participar en el estudio y decisiones, según sea el caso, de los proyectos para la creación de instituciones de educación superior.
- Canalizar, con la intervención de las unidades administrativas competentes de la Secretaría, las aportaciones federales a las instituciones de educación superior que funcionen como organismos descentralizados, y a las otras instituciones que sean de su competencia.
- Establecer indicadores para evaluar el rendimiento de los recursos destinados a las instituciones educativas del tipo superior.
- Proponer y evaluar las políticas de la Secretaría en materia de reconocimiento de validez oficial de estudios que imparten los planteles particulares del tipo superior a que se refiere este artículo, así como también las de revalidación y equivalencia de estudios, de conformidad con los criterios y lineamientos generales que se emitan.
- Estudiar, elaborar y someter a la consideración de sus superiores los proyectos de resoluciones a las solicitudes para otorgar el reconocimiento de validez oficial de estudios a aquellos del tipo superior a que se refiere este artículo, que impartan los particulares.
- Substanciar el procedimiento, elaborar y someter a la consideración de sus superiores jerárquicos los proyectos de resoluciones que retiren el reconocimiento de validez oficial de estudios del tipo superior a que se refiere este artículo, en coordinación con la Dirección General de Asuntos Jurídicos.
- Inspeccionar y vigilar, en términos de la Ley General de Educación, que los servicios educativos de educación superior a que se refiere este artículo, que cuenten con reconocimiento de validez oficial de estudios de la Secretaría, cumplan con las disposiciones legales aplicables y, en su caso, imponer las sanciones que procedan.
- Autenticar, conforme a la delegación expresa que emita el Secretario en favor del director general o sus subalternos, los certificados, títulos, diplomas o grados que se expidan por las instituciones educativas que presten los servicios de educación superior a que se refiere este artículo.
- Otorgar revalidación y equivalencias de estudios para la educación superior, con excepción de la educación normal y tecnológica, de conformidad con las disposiciones legales y los lineamientos aplicables.

- Promover que en las instituciones de educación superior se realicen estudios y diagnósticos que permitan identificar las características y problemas de la educación superior, conocer los resultados obtenidos y sistematizar, integrar y difundir la información necesaria para la evaluación global de este tipo educativo y evaluar el funcionamiento de las instituciones de educación superior de carácter universitario en sus diferentes modalidades.

Objetivo

Atender y coordinar a las instituciones de educación superior, promoviendo un desarrollo nacional y una operación eficiente, tendientes a mejorar el desempeño de sus funciones y a lograr el cumplimiento de los objetivos que el Programa Nacional para la Modernización Educativa se ha propuesto para este nivel.

ORGANIGRAMA Y DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES DE LA DGES



Funciones de la Dirección General de Educación Superior

- Planear, programar, organizar, dirigir, controlar y evaluar el desempeño de las labores encomendadas a la Dirección General.
- Formular las normas pedagógicas y los planes y programas de estudio para la educación superior que impartan las instituciones educativas de la Secretaría, con excepción de aquellas de educación normal y tecnológica.

- Proponer las políticas que resulten convenientes para el desarrollo de la educación superior universitaria, en sus aspectos académicos y de organización.
- Desarrollar las acciones de coordinación que resulten necesarias con las instituciones que imparten la educación superior universitaria a efecto de acordar políticas para la planeación y el desarrollo de este tipo educativo.
- Desarrollar los estudios tendientes a promover el mejoramiento de la calidad de la educación superior universitaria y la solución de los problemas específicos de la misma.
- Desarrollar las acciones que permitan participar en el estudio y decisiones, según sea el caso, de los proyectos para la creación de instituciones de educación superior universitaria.
- Canalizar, con la intervención de las unidades administrativas competentes de la Secretaría, las aportaciones federales a las instituciones de educación superior que funcionen como organismos descentralizados, y a las otras instituciones que sean de su competencia.
- Establecer indicadores para evaluar el rendimiento de los recursos destinados a las instituciones educativas del tipo superior universitario, y en su caso, apoyar la toma de decisiones en la materia.
- Proponer y evaluar las políticas de la Secretaría en materia de reconocimiento de validez oficial de estudios que imparten los planteles particulares del tipo superior universitario, así como también las de revalidación y equivalencia de estudios, de conformidad con los criterios y lineamientos generales que se emitan.
- Dictaminar las solicitudes para otorgar el reconocimiento de validez oficial de estudios a aquellos del tipo superior universitario, que imparten los particulares y someter el proyecto de resolución a consideración de sus superiores.
- Substanciar el procedimiento, elaborar y someter a la consideración de sus superiores jerárquicos los proyectos de resoluciones que retiren el reconocimiento de validez oficial de estudios del tipo superior universitario, en coordinación con la Dirección General de Asuntos Jurídicos
- Inspeccionar y vigilar, en términos de la Ley General de Educación, que los servicios educativos de educación superior universitaria, que cuenten con reconocimiento de validez oficial de estudios de la Secretaría, cumplan con las disposiciones legales aplicables y, en su caso, imponer las sanciones que procedan.

Capítulo I Estructura Organizacional de la DGES

- Otorgar revalidación y equivalencias de estudios para la educación superior, con excepción de la educación normal y tecnológica, de conformidad con las disposiciones legales y los lineamientos aplicables.
- Promover que en las instituciones de educación superior se realicen estudios y diagnósticos que permitan identificar las características y problemas de la educación superior, conocer los resultados obtenidos y sistematizar, integrar y difundir la información necesaria para la evaluación global de este tipo educativo.
- Evaluar el funcionamiento de las instituciones de educación superior de carácter universitario en sus diversas modalidades.
- Dirigir la administración de los recursos humanos, financieros y materiales asignados a la dirección general, así como la prestación de los servicios generales conforme a las disposiciones legales aplicables.
- Proponer el ingreso, promociones, licencias y remociones del personal adscrito, a la Dirección General de Educación Superior.
- Formular, de conformidad con los lineamientos de las unidades administrativas competentes de la Secretaría, los proyectos de programas de presupuesto relativos a la Dirección General de Educación Superior.

Dirección de Subsidio a Universidades

- Elaborar el Programa Operativo Anual de la Dirección de Subsidio a Universidades y presentarlo a la Dirección General para lo conducente.
- Dirigir el proceso de análisis y respuesta a las solicitudes de asignación de subsidio y de ampliación al mismo, planteadas por las instituciones de educación superior.
- Dirigir y supervisar el proceso de apoyo financiero a las instituciones de educación superior, ante las áreas competentes de la propia Secretaría de Educación Pública y la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.
- Dirigir el proceso para gestionar el suministro del subsidio federal a las Instituciones de Educación Superior.
- Dirigir el proceso de estudios y evaluación de proyectos especiales de las Instituciones de Educación Superior.
- Dirigir la elaboración de los programas de presupuesto anuales de las Unidades Responsables: A6T "Programa de Apoyo a Instituciones de Educación Media Superior y Superior" y 592 "Programa de Apoyo a Organismos de Educación Superior".

- Dirigir el proceso de evaluación técnico-financiero de los apoyos a las instituciones de educación superior.
- Dirigir la aplicación de los criterios que sirvan de parámetro para evaluar la utilización de subsidio federal destinado a las universidades públicas estatales.
- Participar con las instancias correspondientes en la definición de políticas y estrategias para la operación, seguimiento y evaluación del Fondo para Modernizar la Educación Superior.
- Mantener comunicación y coordinación con las demás áreas de la Dirección General de Educación Superior, para el mejor desempeño de las funciones de la Dirección.
- Mantener informada a la Dirección General de Educación Superior acerca del desarrollo de las funciones del área

Subdirección de Análisis y Evaluación

- Elaborar el Programa Operativo Anual de la Subdirección y presentarlo a la Dirección de Subsidio a Universidades, para lo conducente.
- Coordinar y supervisar la elaboración y actualización de los instructivos de información presupuestal, estadística y financiera, así como los formatos correspondientes, para que las universidades públicas estatales proporcionen datos que permitan analizar sus necesidades.
- Asesorar a las universidades públicas estatales que lo soliciten, en el proceso de integración de la información requerida, para evaluar la solicitud de subsidio y/o ampliación del mismo.
- Proporcionar información para la toma de decisiones, en la atención de nuevas necesidades, así como para fundamentar aquellos estudios que en esta materia sean requeridos por la Dirección de Subsidio a Universidades.
- Coordinar y supervisar el proceso de análisis y evaluación de nuevas necesidades no contempladas en el subsidio regular.
- Proponer indicadores que permitan evaluar el rendimiento de los recursos destinados a las universidades públicas, y una vez aprobados difundirlos y aplicarlos.
- Coordinar el seguimiento técnico de los proyectos especiales apoyados de las instituciones de educación superior y evaluar sus resultados.

- Establecer procedencia o improcedencia de las solicitudes de ampliación de subsidio por parte de las universidades públicas estatales de acuerdo a las normas y técnicas aplicables por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y la Secretaría de Educación Pública.
- Mantener comunicación y coordinación con las demás áreas de la Dirección de Subsidio a Universidades, para el mejor desempeño de las funciones de la subdirección.
- Mantener informada a la Dirección de Subsidio a Universidades acerca del desarrollo de las funciones del área.

Departamento de Análisis de Solicitudes

- Elaborar el Programa Operativo Anual del departamento y presentarlo a la Subdirección de Análisis y Evaluación, para lo conducente.
- Elaborar, y en su caso, actualizar los instructivos de información presupuestal estadística y financiera, así como los formatos correspondientes, a fin de que las universidades públicas estatales proporcionen datos que permitan analizar las necesidades de su subsidio regular.
- Participar en el ámbito de su competencia en el otorgamiento de asesorías a las universidades públicas estatales que lo soliciten, en el proceso de integración de la información requerida, para analizar la solicitud del subsidio.
- Analizar las solicitudes de ampliación al subsidio regular, que planteen las universidades públicas estatales, emitiendo opinión respecto de su factibilidad, congruencia y prioridad.
- Proporcionar información para la toma de decisiones en la atención de nuevas necesidades que competen al subsidio regular, así como para fundamentar aquellos estudios que en esta materia sean requeridos por la Subdirección de Análisis y Evaluación.
- Operar la aplicación de los indicadores aprobados que permitan evaluar el rendimiento de los recursos destinados a las universidades públicas estatales así como preparar y presentar informes sobre los resultados obtenidos.
- Mantener comunicación y coordinación con los demás departamentos de la Subdirección de Análisis y Evaluación para el mejor desempeño de las funciones del departamento.

- Mantener informada a la Subdirección de Análisis y Evaluación acerca del Desarrollo de las funciones del área.

Departamento de Proyectos Especiales

- Elaborar el Programa Operativo Anual del departamento y presentarlo a la Subdirección de Análisis y Evaluación para lo conducente.
- Elaborar y, en su caso, actualizar el instructivo de información presupuestal y los formatos correspondientes, a fin de que las universidades públicas estatales proporcionen datos que permitan analizar las nuevas necesidades, no atendidas en el subsidio regular, correspondientes a proyectos del Fondo para Modernizar la Educación Superior.
- Atender y analizar las necesidades referidas a estímulos al personal y las solicitudes de apoyo para proyectos especiales.
- Participar en el otorgamiento de asesorías u las universidades públicas estatales que lo soliciten, en el proceso de integración de la información requerida, para facilitar el análisis de solicitudes de apoyos especiales y nuevas necesidades.
- Fomentar la creación de fuentes alternativas de financiamiento.
- Desarrollar proyectos especiales que planteen las universidades públicas estatales, emitiendo opinión respecto de su factibilidad, congruencia y prioridad.
- Proporcionar información para la toma de decisiones en la atención de nuevas necesidades, así como para fundamentar aquellos estudios que en esta materia sean requeridos por la Subdirección de Análisis y Evaluación.
- Llevar a cabo el seguimiento técnico de los proyectos especiales apoyados a las instituciones de educación superior y evaluar sus resultados.
- Mantener comunicación y coordinación con las demás áreas de la Subdirección de Análisis y Evaluación, para el mejor desempeño de las funciones del departamento
- Mantener informada a la Subdirección de Análisis y Evaluación, acerca del desarrollo de las funciones del departamento.

Subdirección de Operación

- Elaborar el Programa Operativo Anual de la Subdirección y presentarlo a la Dirección de Subsidio a Universidades para lo conducente.

Capítulo I Estructura Organizacional de la DGES

- Supervisar el proceso de cálculo del presupuesto anual de las Unidades Responsables A6T y 592.
- Supervisar que se mantengan actualizados los archivos electrónicos y documentales de las instituciones de educación superior que reciben subsidio.
- Supervisar el cálculo irreductible y ampliaciones al subsidio federal de las universidades públicas estatales y proporcionar el resultado a la Dirección de Subsidio a Universidades.
- Proponer el diseño de programas de cómputo y establecerlos una vez autorizados.
- Coordinar y supervisar la elaboración de los convenios de apoyo a las universidades públicas estatales.
- Verificar que el proceso operativo en materia de subsidio se lleve a cabo de conformidad con los lineamientos de carácter normativo y técnico aplicables, y en coordinación con las áreas correspondientes a la Secretaría de Educación Pública y la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.
- Mantener comunicación y coordinación con las demás áreas de la Dirección de Subsidio a Universidades, para el mejor desempeño de las funciones de la Subdirección
- Mantener informada a la Dirección de Subsidio a Universidades acerca del desarrollo de las funciones del área.

Departamento de Cálculo

- Elaborar el Programa Operativo Anual del departamento y presentarlo a la Subdirección de Operación. para lo conducente.
- Determinar la "Asignación Inicial" del Subsidio Federal y Ampliaciones a las Universidades Públicas Estatales y organismos adscritos en las Unidades Responsables A6T y 592.
- Establecer indicadores para evaluar el rendimiento de los recursos destinados a las Universidades Públicas Estatales y organismos adscritos en las Unidades Responsables A6T y 592.
- Determinar el impacto económico de las solicitudes de ampliación al subsidio federal que hacen las universidades públicas estatales.

Capítulo I Estructura Organizacional de la DGES

- Conciliación del Convenio Tripartita de financiamiento, entre el Gobierno Federal, Gobierno Estatal y Universidades Públicas Estatales y organismos adscritos en las Unidades Responsables A6T y 592.
- Desarrollar los cálculos que generan los convenios de apoyos a las instituciones y elaborar los mismos.
- Actualización de los archivos electrónicos relativos al Subsidio Federal otorgado a las Universidades Públicas Estatales y organismos adscritos en las Unidades Responsables A6T y 592 así como históricos de los mismos.
- Actualización de los documentos normativos (Contratos colectivos, estatutos académicos, leyes orgánicas, etc.) de las universidades públicas estatales y custodiar los expedientes de las mismas.
- Mantener comunicación y coordinación con las demás áreas de la Subdirección de Operación, para el mejor desempeño de las funciones del departamento.
- Mantener informada a la Subdirección de Operación acerca del desarrollo de las funciones del departamento.

Departamento de Sistemas

- Elaborar el Programa Operativo Anual del departamento y presentarlo a la Subdirección de Operación para lo conducente.
- Llevar a cabo el procesamiento y registro de datos que le sean requeridos, para la asignación del subsidio federal regular, ampliaciones, nuevas necesidades y apoyo a proyectos especiales de las Unidades Responsables A6T y 592.
- Desarrollar y documentar los programas de cómputo que le sean requeridos por la Subdirección de Operación.
- Dar mantenimiento preventivo al equipo de cómputo de las áreas de la Dirección de Subsidio a Universidades.
- Asesorar continuamente a las diferentes áreas de la Dirección de Subsidio a Universidades en el manejo de software.
- Mantener salvaguardados los archivos electrónicos fuente, de las Instituciones de Educación Superior que reciben Subsidio Federal con cargo a la Unidad Responsable A6T.

Capítulo I Estructura Organizacional de la DGES

- Actualizar los programas de cómputo desarrollados para la Dirección de Subsidio a Universidades.
- Apoyar a las Subdirecciones de: Análisis y Evaluación, Operación y Seguimiento Presupuestal en todos los requerimientos de información sobre el Subsidio Federal a las Instituciones de Educación Superior.
- Mantener comunicación y coordinación con las demás áreas de la Subdirección de Operación, para el mejor desempeño de las funciones del departamento.
- Mantener informada a la Subdirección de Operación acerca del desarrollo de las funciones del departamento.

Subdirección de Seguimiento Presupuestal

- Elaborar el Programa Operativo Anual de la Subdirección y presentarlo a la Dirección de Subsidio a Universidades para lo conducente.
- Coordinar y supervisar el análisis del calendario inicial proporcionado por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público para el suministro de recursos financieros a las Unidades Responsables A6T y 592, comunicado a través de la Dirección General de Recursos Financieros de la Secretaría de Educación Pública para proponer y solicitar, si es el caso, la reprogramación del mismo.
- Coordinar y supervisar el seguimiento del ejercicio del presupuesto signado a las Unidades Responsables A6T y 592 para apoyar a las instituciones y organismos de educación superior.
- Supervisar el seguimiento y registro de las modificaciones anunciadas por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, que afecten el Presupuesto asignado a las Unidades Responsables A6T y 592, derivadas por las ampliaciones o reducciones al mismo.
- Coordinar y supervisar la elaboración de Solicitud/Recibo de Ministración de Subsidios Corrientes y de inversión de las Unidades Responsables A6T y 592.
- Coordinar y supervisar las gestiones necesarias, ante la Dirección General de Recursos Financieros de la Secretaría de Educación Pública, a fin de suministrar oportunamente, y de acuerdo al calendario autorizado, el subsidio federal asignado a las universidades públicas estatales y a los organismos de educación superior.
- Coordinar y supervisar la actualización del sistema contable y el registro de los recursos presupuestados correspondientes a las Unidades Responsables A6T y 592.
- Coordinar y supervisar la elaboración del informe anual del subsidio federal entregado a las instituciones de educación superior.

- Coordinar y supervisar el seguimiento financiero de los recursos correspondientes al subsidio regular y apoyos especiales otorgados a las instituciones y organismos de educación superior.
- Mantener comunicación y coordinación con os demás áreas de la Dirección de Subsidio a Universidades, para el mejor desempeño de las funciones de la Subdirección.
- Mantener informada a la Dirección de Subsidio a Universidades acerca del desarrollo de las funciones del área.

Departamento de Seguimiento

- Elaborar el Programa Operativo Anual del departamento y presentarlo a la Subdirección de Seguimiento Presupuestal para lo conducente.
- Realizar el análisis del calendario proporcionado por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público para el suministro de recursos financieros a las Unidades Responsables A6T y 592 comunicado por la Dirección de Recursos Financieros de la Secretaría de Educación Pública para proponer y solicitar, si es el caso, la reprogramación del mismo.
- Llevar a cabo el seguimiento del ejercicio del presupuesto asignado a las Unidades Responsables A6T y 592, para otorgar recursos a las instituciones y organismos de educación superior.
- Aplicar las modificaciones anunciadas por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público que afecten al presupuesto asignado a las Unidades Responsables A6T y 592.
- Elaborar mensualmente el documento Solicitud/Recibo de Ministración de Subsidios Corrientes y de Inversión de las Unidades Responsables A6T y 592.
- Mantener actualizados los calendarios de administración de recursos asignados a las instituciones y organismos de educación superior.
- Realizar las gestiones necesarias, ante la Dirección General de Recursos Financieros de la Secretaría de Educación Pública, a fin de suministrar oportunamente, y de acuerdo al calendario autorizado el subsidio federal asignado a las universidades públicas estatales y a los organismos de educación superior, a través de instituciones bancarias y en su caso, de los gobiernos de las entidades federativas.

- Llevar a cabo el seguimiento financiero del subsidio regular, así como de los apoyos especiales otorgados a las universidades públicas estatales y organismos de educación superior y evaluarlos.
- Elaborar trimestralmente las Evaluaciones Programático Presupuestales, de las Unidades Responsables A6T y 592.
- Mantener comunicación y coordinación con las demás áreas de la Subdirección de Seguimiento Presupuestal, para el mejor desempeño de las funciones del departamento.
- Mantener informada a la Subdirección de Seguimiento Presupuestal acerca del desarrollo de las funciones del departamento.

Departamento de Registro

- Elaborar el Programa Operativo Anual del departamento y presentarlo a la Subdirección de Seguimiento Presupuestal para lo conducente.
- Registrar el presupuesto asignado a las instituciones de educación superior.
- Mantener actualizado el sistema contable de los recursos asignados y otorgados a las instituciones de educación superior.
- Elaborar los registros contables correspondientes a las modificaciones anunciadas por la Secretaría de Hacienda y crédito Público que afecten el presupuesto asignado a las Unidades Responsables A6T y 592.
- Proporcionar información a las instituciones y organismos de educación superior que lo requieran sobre el avance del ejercicio del subsidio otorgado.
- Informar quincenalmente a las instituciones y organismos de educación superior, el envío de los recursos correspondientes.
- Elaborar los informes mensuales de los recursos entregados a las universidades públicas estatales y organismos de educación superior.
- Elaborar los reportes financieros de seguimiento del subsidio otorgado a proyectos especiales.
- Participar en la asesoría a las instituciones de educación superior que lo soliciten, en la aplicación de las normas financieras en el ejercicio de los recursos otorgados.
- Elaborar el informe anual del subsidio federal entregado a las instituciones de educación superior.

- Mantener comunicación y coordinación con las demás áreas de la Subdirección de Seguimiento Presupuestal, para el mejor desempeño de las funciones del departamento.
- Mantener informada a la Subdirección de Seguimiento Presupuestal acerca del desarrollo de las funciones del departamento.

Capítulo II

Antecedentes y marco teórico de Bases de Datos

Antecedentes

En un principio se invertía más tiempo en el análisis de los programas de una aplicación, que en los datos y la estructura de estos; La programación era toda una disciplina para lograr un procesamiento eficiente de los datos, los códigos de los programas eran tan complicados que los datos solo podían ser leídos en dicha aplicación, además de ser el hardware (parte física de la computadora) tan costoso y limitado.

Algunas de las grandes desventajas de dicha programación con respecto a las Bases de Datos eran las siguientes:

- Los datos se almacenaban en diferentes formatos y en distintos archivos (dependía del lenguaje de programación usado)
- Los datos no podían compartirse entre programas diferentes, lo cual generaba archivos redundantes
- Muy comúnmente los datos no eran recuperables ni estaban seguros
- Los Datos eran inexactos, inconsistentes o no estaban actualizados
- Gran cantidad de errores y modificaciones se presentaban, con fuertes incidencias en los costos y como consecuencia retrasos imprevistos.
- Fracaso ante sistemas complejos e imposibilidad de evolución y mantenimiento de los programas.
- Alta dependencia de los programas con las personas que los desarrollaban.

Evolución de las Bases de Datos

Inicio de los años 60's

En 1960 se empieza a popularizar la expresión "Base de Datos" debido al impresionante crecimiento en volumen y la necesidad de mantener datos relacionados, no faltó quien a sus archivos llamó "Base de Datos".

Las características principales de esos años eran las siguientes:

- a) Organización de manera secuencial.
- b) Estructura física idéntica a la lógica.
- c) Operaciones de entrada y salida.
- d) Redundancia excesiva.
- e) Datos diseñados para una sola aplicación.

Finales de los 60's

La principal característica de esta década fue el comienzo del uso de medidas de seguridad, con esto se logró que no se diera tanta pérdida de información. Veamos algunas otras características

- a) Existencia de accesos seriales y aleatorios.
- b) Eliminación de la recuperación por múltiples llaves.
- c) Inicio del uso de medidas de seguridad en los datos (integridad de los datos).
- d) Continua existiendo la redundancia.
- e) Los datos siguen siendo diseñados para una sola aplicación.

Inicios de los 70's nacimiento de Sistemas de Bases de Datos

Para esta etapa hubo un avance significativo, ya que para una misma base de datos se puede acceder de diferentes formas debido al almacenamiento físico independiente de las aplicaciones, entonces es cuando se empieza hablar de estructuras de redes, veamos en resumen las siguientes características.

- a) Se pueden derivar varios archivos lógicos a partir de los mismos datos físicos.
- b) Se pueden acceder a los mismos datos de diferentes maneras.
- c) Disminuye la redundancia.
- d) Se facilita la integridad de la información.
- e) El almacenamiento físico es independiente de las aplicaciones.
- f) Se permite recuperar por múltiples llaves.
- g) Se habla de estructuras de redes.

Finales de los 70's

El intercambio de información entre diferentes aplicaciones es algo fundamental hoy en día en esta etapa es cuando cobra gran importancia esta característica.

- a) Se permite la independencia total de los datos físicos y lógicos.
- b) La Base de datos puede crecer sin incurrir en altos costos de mantenimiento.
- c) Se dan facilidades para el control de la Base de Datos y de los Usuarios al Administrador.
- d) Surgen métodos para garantizar la seguridad, privacidad e integridad de los datos.
- e) Se permite la importación de datos.
- f) Existen lenguajes para declaración y manipulación de datos.
- g) Tiene auge los modelos de redes.

Finales de los 80's Bases de Datos con Multimedia

Debido a que la cantidad de información día a día crece de una forma en esta etapa nace la necesidad de implantar el manejo de datos en memoria y tener el menor posible acceso al

disco, además en esta etapa es cuando tiene auge el modelo relacional que esta hoy en día usamos.

- a) Se implementa el manejo de datos en memoria para evitar el acceso al disco.
- b) Facilidad para el manejo de datos de tipo Imagen, Textos gráficos y sonidos.
- c) Aumenta la portabilidad o transportabilidad en los datos y en las aplicaciones.
- d) Inicia el auge del modelo relacional.

Década de los 90's y Principios del 2001

Esta etapa esta caracterizada principalmente por el uso de bases de datos con Lenguajes de Programación Visual y Orientada a Objetos, la comercialización del uso de internet se hace notar por todas partes, lo que da como surgimiento los conceptos de Aplicaciones de Bases de Datos Cliente/Servidor, Creación de Paginas de Internet usando lenguaje HTML con soporte de códigos de lenguajes JAVA, JAVA SCRIPT, PEARLS, FLASH, etc y por último las Aplicaciones de Bases de Datos Distribuidas (aplicaciones cliente/servidor con bases de datos en diferentes servidores).

- a) Se diseñan Bases de Datos con Modelos Orientados a Objetos.
- b) Creación de páginas de consulta sobre Internet (Lenguaje HTML).
- c) Uso de Aplicaciones Cliente/Servidor sobre Internet (ISAPI y NSAPI).
- d) Aplicaciones de Bases de Datos Distribuidas.
- e) Surgimiento de la Programación RAD (Rapid Application Development, Delphi es un claro ejemplo)

Conceptos de Bases de Datos.

Las definiciones de Bases de Datos son numerosas, pero todas coinciden en que son un conjunto de datos almacenados en un soporte de acceso directo. Los datos están interrelacionados y estructurados de acuerdo a un modelo que sea capaz de recoger el máximo contenido semántico. Esto último es muy importante dado que actualmente se está dando mucha importancia a las restricciones semánticas, de manera que estas se almacenen con los datos.

Una definición clara y precisa

Colección de datos Interrelacionados almacenados en un conjunto sin redundancias perjudiciales o innecesarias, su finalidad es servir a una o más aplicaciones de la mejor forma posible; Los datos se almacenan de una forma que resulten independientes de las aplicaciones que los usen.

Cada vez es mayor la necesidad de manejar la información mediante una computadora, la cantidad excesiva de datos que a veces se tiene que manipular, a obligado a esto. Hay personas que opinan que mientras se tenga un acceso mayor de datos mediante una computadora, aumentara el potencial de información.

En todas las áreas de la industria y el comercio las bases de datos ha jugado un papel importante y esto se debe no solo a la innovación tecnológica, sino al desarrollo de los métodos de almacenamiento de datos que permitan Compartir archivos de datos entre diferentes aplicaciones.

En una definición mas clara y simple podemos ver a una base de datos como una colección de datos de alguna cosa o persona de la cual se desea registrar, relacionada en forma de tabla, donde las columnas son las características de lo que queremos registrar, es decir los campos y las filas llamados registros. Una definición formal y matemática la analizaremos más adelante.

Definición del SGBD (El Sistema de Gestión de Bases de Datos)

El SGBD es un Conjunto coordinado de programas, procedimientos, lenguajes, que suministra tanto a programadores, analistas o al administrador, los medios necesarios para describir, recuperar y manipular los datos almacenados en la base de datos, manteniendo su integridad, confidencialidad y seguridad. Algunos de los primeros SGDB son como DBASE, FOX y actualmente como ACCES, ORACLE, INFORMIX etc.

Funciones del SGBD

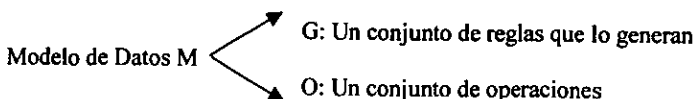
- a) Permitir al administrador especificar los datos que integran la base, así como su estructura y las relaciones que existen entre ellos, las reglas de integridad semántica y los controles a efectuar antes de autorizar el acceso.
- b) Permitir a los usuarios de la base, buscar eliminar o modificar los datos de la base, de acuerdo a las especificaciones y normas de seguridad dadas por el administrador.

Lenguajes de los SGBD

Por las diferentes funciones que tiene que realizar un SGBD, nace la necesidad de contar con diferentes lenguajes y procedimientos que permitan la comunicación con la base de datos. Los lenguajes contemplan la posibilidad de permitir a los usuarios referirse a determinados conjuntos de datos que cumplan ciertas condiciones(es decir criterios de selección) tal es el caso del SQL() que permite realizar esta tarea.

Modelo de Datos

Un modelo de datos define las reglas por las cuales los datos son estructurados, además permite realizar abstracciones del mundo real y así poder capturar las propiedades estáticas y dinámicas de una realidad, dicho modelo consta de dos partes:



G: Un conjunto de reglas que lo generan.

El conjunto de reglas G expresa las propiedades estáticas de dicho modelo y éstas definen las estructuras permitidas, que además se divide en:

Gs: Las estructuras permitidas

Gc: Las restricciones del modelo

Así, Gs genera las categorías y estructuras para un modelo y Gc las restricciones

Usando esta notación podríamos decir lo siguiente:

Un esquema S consiste de dos partes: Una estructura Ss y Una lista de restricciones Sc que no deben ser violadas.

O: Un conjunto de operaciones.

Las propiedades dinámicas de un modelo de datos son expresadas por un conjunto de operaciones O. Estas propiedades definen las acciones permitidas para una base de datos. Cabe aclarar que no todas las operaciones definidas en O causan cambios en la base de datos, pero si en estado de ella. Un ejemplo claro es, cuando aplicamos la operación LEER, ésta no cambia el contenido de la base de datos pero si su estado (cambia del registro actual al siguientes hasta llegar al final)

Modelo Relacional

Pocas veces se reflexiona cual es el motivo de éxito de las bases de datos relacionales y por que se han popularizado tanto; una de las principales causas es el modelo matemático formal que lo respalda.

Como modelo de datos, el modelo relacional tiene los siguientes componentes:

- I. **Estructuras de datos:** Son los conceptos de entidad, atributo, dominio y relación
- II. **Definiciones de Integridad:** Son las medidas y técnicas de seguridad usadas para mantener correctos los datos en los archivos de base de datos (concepto de llaves o claves primarias, alternativas, foráneas).
- III. **Operadores del Modelo Relacional:** es un conjunto de conceptos y reglas que permitan definir las acciones permitidas para una base de datos y se dividen en: operadores de actualización y operadores de álgebra relacional.

Analicemos la primera parte del modelo relacional:

I) Estructuras de Datos

Como ya habíamos dicho el concepto de estructura de datos está muy vinculado a entidad, atributo, dominio y relación, definamos formalmente dichos conceptos:

- a) **Entidad:** Una entidad es una persona, un lugar, una cosa, un evento o un concepto acerca del cual se desea registrar información.
- b) **Atributos:** Son las características Básicas que identifican a la entidad(campos) y cada atributo tienen un dominio asociado.
- c) **Dominio:** es el conjunto de valores que puede tomar un atributo. Es decir, un dominio D es un conjunto finito de valores homogéneos y atómicos $V_1, V_2, \dots, V_{m-1}, V_m$ caracterizados por un nombre.
- d) **Relación:** Es el elemento básico del modelo relacional y denota una colección o conexión entre objetos que tienen los mismos tipos de características o atributos.

Formalmente podemos definir una relación desde un enfoque matemático de la siguiente forma:

Una relación R sobre un conjunto de dominios D_1, D_2, \dots, D_n -no necesariamente todos distintos se compone de dos partes: Una cabecera y un cuerpo.

Definimos la cabecera como un conjunto finito de atributos A_i asociados a un conjunto de dominios D_i donde $i=1, 2, \dots, n$.

Esto es $A=A_1, \dots, A_n$ Conjunto de atributos y $D=D_1, \dots, D_n$ Conjunto de Dominios asociados a cada atributo respectivamente. Es decir:

$$\{(A_1:D_1), (A_2:D_2), \dots, (A_{n-1}:D_{n-1}), (A_n:D_n)\}$$

El cuerpo como: $\{(A_1:V_{j1}), (A_2:V_{j2}), \dots, (A_{n-1}:V_{jn-1}), (A_n:V_{jn})\}$ donde $j=1, 2, \dots, m$ que quiere decir esto, que para cada atributo A_i tiene asociado un dominio D_i que tiene valores V_{ji}

Para $i=1, 2, \dots, n$ y $j=1, 2, \dots, m$ entonces podemos definir el Esquema y la Instancia de la relación R.

Esquema de Relación

Un esquema de relación podemos denotarlo como:

$R(A_1:D_1, A_2:D_2, \dots, A_n:D_n)$ como un conjunto de n pares Atributo-Dominio donde n es el grado del esquema de la relación. Este esquema de relación, nos da la definición, de lo que comúnmente es llamado el encabezado de la base de datos, es decir la definición de los campos y sus valores en la base de datos.

Instancia de Relación

$r(R)$ es un conjunto de m tuplas $\{t_1, t_2, \dots, t_m\}$ donde cada tupla es un conjunto de n pares atributo-valor $\{A_i:V_{ij}\}$ donde V_{ij} es el valor del dominio D_i asociado al atributo A_i en la tupla j . El número de tuplas M es la cardinalidad. Una instancia relacional son en si el conjunto de tuplas que conforman la base de datos, dicho con otras palabras son todos los registros.

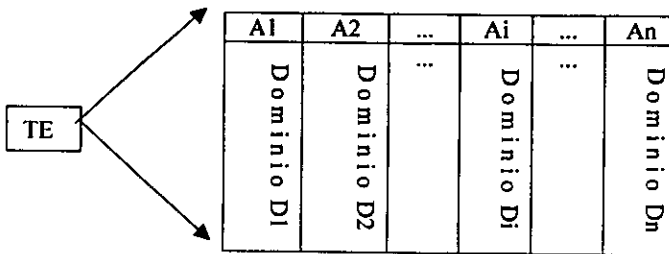
Ilustremos estas definiciones en forma de tabla:

Supongamos que tenemos una entidad TE con atributos $A=A_1, A_2, \dots, A_i, \dots, A_n$ y con dominios asociados en $D=D_1, D_2, \dots, D_i, \dots, D_n$ respectivamente y no necesariamente todos distintos.

Construyamos el esquema de relación R

$R(A_1:D_1, A_2:D_2, \dots, A_i:D_i, \dots, A_n:D_n)$ como un conjunto de n pares Atributo-Dominio

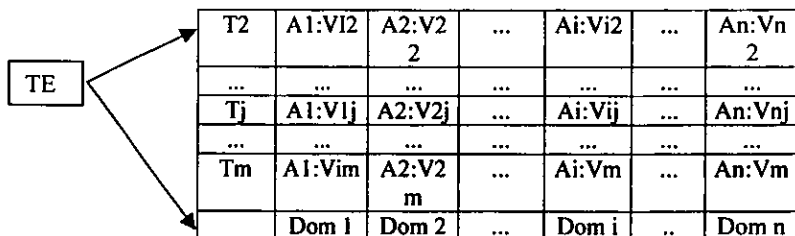
Veamos la tabla:



Construyamos ahora la Instancia o Extensión de $r(R)=\{T_1, T_2, \dots, T_j, \dots, T_m\}$ conjunto de m tuplas y a cada tupla T_j es un conjunto de valores $\{A_i:V_{ij}\}$ donde V_{ij} es el valor del dominio D_i asociado al atributo A_i en la tupla j . Ilustremos esta definición con una tabla.

Instancia o Extensión de la relación R

	A1	A2	...	Ai	...	An
T1	A1:V11	A2:V21	...	Ai:Vi1	...	An:Vn1



Hagamos un ejemplo más practico

Supongamos que tenemos una entidad ALUMNOS, ya sabemos que una entidad es cualquier cosa de la cual queremos registrar información, como entidad sabemos que tiene atributos(campos), por seguir con un ejemplo diremos algunos. No. Cta , Nombre, promedio, etc. Analicemos su esquema de relación.

Atributos A= NoCta, Nombre, Promedio

Dominios D=DNoCta, DNombre, DPromedio

$R(A)=(\text{NoCta:DNoCta, Nombre:DNombre, Promedio:DPromedio})$ esto visto como tabla sería.

	A1	A2	A3
	Nocta	Nombre	Promedio
T1	Aarón Martínez
T2	José Pérez

Sabemos que cada atributo o campo tiene asociado un dominio y que un dominio es el conjunto de valores que toma un atributo, por ejemplo para el atributo nombre podemos tener los siguientes valores Aarón Martínez, José Pérez etc. Por otro lado sabemos que la base tiene tres atributos por lo tanto es de grado 3.

Analicemos ahora una instancia de relación, una instancia de relación es nada más y nada menos que la definición de los registros. continuamos con el ejemplo anterior de ALUMNOS

Donde $r(R)$ es un conjunto de m tuplas $\{T1, \dots, Tm\}$ supongamos que tenemos la siguiente tabla

	A1	A2	A3
	Nocta	Nombre	Promedio
T1	8625089-6	Aarón Martínez	10.0
T2	8590883-8	Roberto Torres	9.5
T3	9008604-2	Miguel Estrada	8.0
T4	8823071-1	José Pérez	9.2

Sabemos que cada T_i tiene asociado un conjunto de atributo-valor $\{A_i:V_{ij}\}$ donde V_{ij} es el valor del dominio D_i asociado al atributo A_i

Si A_i es el número de atributos o columnas y va desde $i=1,2,3$ tendremos los atributos $A=$ NoCta, Nombre, Promedio y además T_j como el número de filas para $j=1,2,3, 4$
Tomemos la tupla T_2 de ejemplo:

$T_2=\{A_i,V_{i2}\}$ para $i=1,2,3$ esto en otras palabras es:
 $T_2=(\text{Nocta: } 8590883-8, \text{ Nombre: Roberto Torres, Promedio:}9.5)$

Como tenemos 4 tuplas o filas diremos que es de cardinalidad 4

II) Definiciones de Integridad

La segunda parte referente a la definición de Integridad, como ya hemos mencionado antes son las medidas y técnicas de seguridad usadas para mantener correctos los datos en los archivos de base de datos y así poder recuperar los datos sin que sufran ningún daño, esto conlleva analizar conceptos tales como Clave primaria o llave primaria, clave foránea o llave foránea. Definamos primero el concepto de clave.

Clave Candidata Es un atributo o columna k posiblemente compuesto (unión de varios atributos), tal que satisface las dos propiedades siguientes.

Clave Primaria es aquella clave candidata que el usuario elegirá para identificar las tuplas de la relación.

Clave Alternativa Son aquellas claves candidatas que no han sido escogidas como claves primarias

Clave Foránea Es un conjunto no vacío de atributos de una relación R_2 cuyos valores han de coincidir con los valores de la clave primaria de una relación R_1 , cabe aclarar que la clave foránea y la correspondiente clave primaria deben estar definidas sobre los mismos dominios.

A fin de mantener la integridad a lo largo del tiempo en una base de datos relacional, se debe cumplir con algunas restricciones en cuanto a los valores de claves primarias.

Integridad de Relaciones : Ningún atributo que forme parte de la clave primaria de una relación puede tomar un valor nulo. Nulo significa desconocido o inexistente.

Integridad Referencial: Si una relación R_2 tiene un descriptor (un conjunto de atributos) que es la llave primaria de la relación R_1 todo valor de dicho descriptor debe concordar con un valor de la clave primaria de R_1 o ser Nulo. Aclaremos dudas con un ejemplo:

Supongamos que tenemos la entidad Empleados con Atributos $A=(\text{CveEmpl, Nombre, Puesto})$ y la entidad Direcciones con atributos $(\text{CveEmpl, Edad, Dirección,})$

Definamos la relación R1 de Empleados como:

Atributos A= CveEmpl, Nombre, Puesto

Dominios D= DCveEmpl, DNombre, Dpuesto

Entonces tendremos:

$R1(A)=(CveEmpl:DCveEmpl, Nombre:DNombre, Puesto:DPuesto)$

Y R2 de Direcciones como:

Atributos A= CveEmpl, Telefono, Edad, Domicilio

Dominios D= DCveEmpl, DTelefono, DEdad, DDomicilio

$R2(A)=(CveEmpl:DCveEmpl, Telefono:DTelefono, Edad:DEdad, Domicilio:DDomicilio)$

Si definimos como clave primaria a CveEmpl de la R1 y esta misma como Clave Foránea de R2 gráficamente con una tabla nos quedaría:

R1 como:

	A1	A2	A3
	CveEmpl	Nombre	Puesto
T1	001	Aarón Martínez Rangel	Jefe de Departamento
T2	002	Rocio Estrada Martínez	Especialista Técnico
T3	003	Jesús Membrillo Ortega	Técnico Superior
T4	004	Arturo Padilla Olvera	Subdirector

CveEmpl sería la Clave Primaria

R2 como:

	A1	A2	A3	A4
	CveEmpl	Edad	Telefono	Domicilio
T1	001	30	5848-10-67	Av. Cruz Blanca #50
T2	002	28	5723-66-02	Eje Central #2000
T3	003	23	5345-77-22	Cafetales #60

CveEmpl sería la Clave Foránea

Cabe mencionar que para todo empleado en la relación R1 no necesariamente tiene asociada una foránea en R2 esto significa que no para toda empleado tenemos información

mas a detalle en la relación R2 y que esto puede ser valido, en cambio si sucediera lo contrario tendríamos información en la relación R2 que no sería útil.

III) Operadores del Modelo Relacional

Los operadores son un conjunto de conceptos y reglas que permitan definir las acciones permitidas para una base de datos y los hay de dos tipos, los operadores de actualización de entidades y los operadores del álgebra relacional.

Operadores de Actualización

Hay varias operaciones de actualización como son: agregar, borrar, modificar. El uso de claves primarias y foráneas hace necesario establecer reglas que determinen como manejar dichos operadores

a) Reglas para agregar

Al Insertar una entidad en una relación, ningún atributo que forme parte de la clave primaria debe ser nulo.

El valor de un atributo que es clave foránea debe ser nulo o un valor del dominio de la clave primaria

b) Reglas para Borrar y modificar

Hay tres casos de borrado, restringido, en cascada y con puesta a nulos, esto depende mucho del esquema de relación. Veamos el primer caso:

Supongamos que tenemos dos relaciones r_1 y r_2 con clave primaria en r_1 y esta misma como clave foránea para r_2

i. Borrado Restringido

No se puede borrar una tupla en r_1 que tenga tuplas en r_2 con el mismo valor como clave foránea.

ii. Borrado en Cascada

Al borrar una tupla en r_1 se borrarán todas las tuplas en r_2 con ese valor

iii. Borrado con puesta a nulos Al borrar una tupla en r_1 , a todas las tuplas con igual valor en r_2 se les pone el valor nulo.

Operadores del Álgebra Relacional

Las bases de datos relacionales están basadas en el concepto matemático de relaciones entre conjuntos. Así las operaciones que se pueden efectuar son de: unión, intersección, diferencia y producto cartesiano, En lo que respecta a las operaciones de relaciones son: selección, proyección, combinación, etc. Analicemos algunas de ellas.

Supongamos que tenemos una relación $R(A)=R(A1:D1, A2:D2, \dots, An:Dn)$, donde A es el conjunto de atributos definidos sobre el conjunto de dominios D.

Y una instancia $r(r)$ definida sobre el esquema R, de grado n y cardinalidad m, constituida por el conjunto de M tuplas. Entonces

$R(r) = \{T_j\}, j=1, \dots, m$; Donde $T_j = \{Vi1, Vi2, \dots, Vin\}$ tal que V_{ij} pertenece al D_i Dominios

Formalmente podemos definir:

Operador de Selección (σ)

Sea σ un operador de comparación ($>$, $<$, $=$, $>=$, $<=$, \diamond) y P un predicado de selección formado por una expresión lógica integrada por cláusulas de atributos: A_i O A_j constantes, unidas por operadores lógicos "AND", "OR", "NOT". Cabe mencionar que el operador de selección es unario ya que solo se aplica a una relación.

El operador de selección σ aplicado a la relación R con el predicado P, se denota: $\sigma_P(R)$ y da como resultado otra relación cuyo esquema R será el mismo y extensión:

$$\{T_j \in r(R) / P(T_j) = \text{"Cierto"}\} \text{ Donde } T_j \text{ es el conjunto de tuplas.}$$

Cabe aclarar que el grado de la nueva relación resultante será n, y su cardinalidad m' donde $m' \leq m$, es decir la cardinalidad es menor o igual comparada con la relación a la que se aplica el operador. Ilustremos esto con un ejemplo.

Supongamos que tenemos una entidad de empleados y definamos una relación R con atributos $A=(\text{Nombre, Puesto, Dpto})$ y Dominios $D=(D\text{Nombre, DPuesto, DDpto})$ entonces construyamos el siguiente esquema:

$R(A)=(\text{Nombre:DNombre, Puesto:DPuesto, Dpto:DDpto})$

El grado de la relación es 3 y la cardinalidad es 5

	A1	A2	A3
	Nombre	Puesto	Depto
T1	Aarón Martínez Rangel	Jefe de Departamento	Cálculo
T2	Rocio Estrada Martínez	Especialista Técnico	Cálculo
T3	Jesús Membrillo Ortega	Programador B	Sistemas

T4	Juan Martínez Montellano	Programador B	Sistemas
T5	Arturo Padilla Olvera	Especialista Técnico	Cálculo

Definamos un predicado P de selección formado por la expresión de atributos A2 y A3 constantes, con valores A2= "Especialista Técnico" y A3= "Cálculo" con el operador lógico "AND" entonces nos quedaría

$$\sigma_P(R) = \{T_j \in r(R) / P(T_j) = A2 \text{ AND } A3 \text{ son ciertos}\}$$

La relación resultante nos queda así

	A1	A2	A3
	Nombre	Puesto	Depto
T1	Rocio Estrada Martínez	Especialista Técnico	Cálculo
T2	Arturo Padilla Olvera	Especialista Técnico	Cálculo

El grado de la relación como se puede apreciar quedo igual de 3 en cambio la cardinalidad se disminuyo a 2

Operador de Proyección (π)

La proyección es un subconjunto de atributos sobre una relación, eliminando las tuplas duplicadas que pudiesen resultar, es por lo tanto un subconjunto vertical de la relación a la que se aplica el operador.

Formalmente la podemos definir como sigue:

Sea X un subconjunto de atributos estricto y no vacío de A ($X \subseteq A$ y $X \neq \emptyset$), la aplicación del operador de proyección π a R en el contexto de X. Denotado por $\pi_X(R)$ cuyo esquema será $R(X)$ y su extensión sobre el conjunto de tuplas de la relación original definidas sobre los atributos X. Es decir:

$$\{T_j(X) / X \subseteq A\}$$

El grado n' y la cardinalidad m' de la relación resultante cumple con: $n' < n$ y $m' \leq m$ donde n es el grado y m la cardinalidad de la relación sobre la cual se aplico este operador. Analicemos esto con un ejemplo practico tomemos la misma relación R sobre la entidad de empleados y formemos su esquema:

$R(A)=(A1:D1, A2:D2, A3:D3)=(\text{Nombre:DNombre}, \text{Puesto:DPuesto}, \text{Depto:DDepto})$

	A1	A2	A3
	Nombre	Puesto	Depto
T1	Aarón Martínez Rangel	Jefe de Departamento	Cálculo
T2	Rocio Estrada Martínez	Especialista Técnico	Cálculo
T3	Jesús Membrillo Ortega	Programador B	Sistemas
T4	Juan Martínez Montellano	Programador B	Sistemas
T5	Arturo Padilla Olvera	Especialista Técnico	Cálculo

Definamos a X como un conjunto no vacío de atributos de A. Si $A=(A1, A2, A3)$ y $X=(A2)$ entonces aplicando la proyección π_X a R en el contexto de X nos queda como:

$\pi_X(R)=R(X)=R(A2)=R(\text{Puesto:DPuesto})$ y cada tupla no se repite, graficamente sería la siguiente tabla.

	A2
	Puesto
T1	Jefe de Departamento
T2	Especialista Técnico
T3	Programador B

Operador de Unión

La unión de dos relaciones es un operador binario ya que se aplica sobre dos relaciones y dichas relaciones involucradas deben ser compatibles en sus esquemas es decir:

La unión de dos relaciones $R \cup R'$ compatibles en su esquema es otra relación definida sobre el mismo esquema de relación, su extensión estará definida por tuplas que pertenezcan a R o a R' o a ambas. Cabe aclarar que las tuplas repetidas se eliminan puesto que se trata de una relación. Definamos formalmente la unión

sean R y R' con esquemas $R(A_i:D_i)$ y $R'(A'_i:D'_i)$ y cardinalidades m y m' definidas sobre el mismo conjunto de dominios, cumpliendose lo siguiente:

$$\forall A_i \exists A'_j \text{ tal que } \text{Dom}(A_i) = \text{Dom}(A'_j)$$

y

$$\forall A'_i \exists A_j \text{ tal que } \text{Dom}(A'_i) = \text{Dom}(A_j)$$

Esto da como resultado que R y R' sean semánticamente equivalentes, pero los nombres de los atributos no sean los mismos sintácticamente, pero si definidos sobre los mismos dominios.

Ejemplo. Supongamos que tenemos las siguientes dos relaciones R y R' y definidas por las siguientes tablas de AUTOR y EDITOR respectivamente.

Relación de la entidad AUTOR R		
NOMBRE	NACIONALIDAD	INSTITUCION
AARON MARTINEZ	MEXICANA	UNAM
JESUS MEMBRILLO	COLOMBIANA	U. DE COLOMBIA
KURT MOSES	NORTEAMERICANA	U. DE HARVARD
GIOVANNI CERI	ITALIANA	U DE ITALIA

Relación de la entidad EDITOR R'		
NOMBRE	NACIONALIDAD	INSTITUCION
JOSE LOPEZ	MEXICANA	UNAM
JESUS MEMBRILLO	COLOMBIANA	U. DE COLOMBIA
KURT MOSES	NORTEAMERICANA	U. DE HARVARD
JHON KILLER	NORTEAMERICANA	U. DE HARVARD

Al aplicar el operador de unión denotado por $R \cup R'$ nos da otra relación de la forma siguiente:

AUTOR \cup EDITOR		
NOMBRE	NACIONALIDAD	INSTITUCION
AARON MARTINEZ	MEXICANA	UNAM
JESUS MEMBRILLO	COLOMBIANA	U. DE COLOMBIA
KURT MOSES	NORTEAMERICANA	U. DE HARVARD
GIOVANNI CERI	ITALIANA	U DE ITALIA
JOSE LOPEZ	MEXICANA	UNAM
JHON KILLER	NORTEAMERICANA	U. DE HARVARD

Se puede apreciar en la tabla resultante que al unir las dos relaciones R y R' las tuplas repetidas se eliminan puesto que si no se hicieran ya no sería una relación.

Operador de Intersección

La intersección de dos relaciones compatibles en su esquema es otra relación definida sobre el mismo esquema de relación, cuya instancia o extensión estara constituida por tuplas que pertenezcan a ambas relaciones. Definamos formalmente esta operación.

Sean dos relaciones compatibles con esquema R y R', la intersección de ambas denotada por: $R \cap R'$ será una relación con esquema R o R' y con extensión o instancia:

$\{T_i / T_i \in r \wedge T_i \in r'\}$ retomemos las relaciones anteriores AUTOR Y EDITOR para ilustrar con unan tabla el operador de Intersección.

Relación de la entidad AUTOR R		
NOMBRE	NACIONALIDAD	INSTITUCION
AARON MARTINEZ	MEXICANA	UNAM
JESUS MEMBRILLO	COLOMBIANA	U. DE COLOMBIA
KURT MOSES	NORTEAMERICANA	U. DE HARVARD
GIOVANNI CERJ	ITALIANA	U DE ITALIA

Relación de la entidad EDITOR R'		
NOMBRE	NACIONALIDAD	INSTITUCION
JOSE LOPEZ	MEXICANA	UNAM
JESUS MEMBRILLO	COLOMBIANA	U. DE COLOMBIA
KURT MOSES	NORTEAMERICANA	U. DE HARVARD
JHON KILLER	NORTEAMERICANA	U. DE HARVARD

Aplicando el operador de intersección denotado por $R \cap R'$ nos da como resultado la siguiente relación.

AUTOR \cap EDITOR		
NOMBRE	NACIONALIDAD	INSTITUCION
JESUS MEMBRILLO	COLOMBIANA	U. DE COLOMBIA
KURT MOSES	NORTEAMERICANA	U. DE HARVARD

El ejemplo ilustra como solo se conservan las tuplas que están tanto en la relación R como en la relación R'

Operador de Combinación o Join (θ)

La combinación de dos relaciones respecto de sus columnas k y l, es otra relación constituida por todos los pares de tuplas T_i y T_j concatenadas, tales que, en cada par, las columnas k y l de las correspondientes tuplas satisfacen las condicion θ especificada. Es decir, el K-esimo elemento de la tupla T_i de la primera relación cumple con respecto al i-esimo elemento de la tupla T_j de la segunda, la condición θ especificada. Definamos formalmente.

La combinación de dos relaciones de esquemas R y R' respecto de sus columnas k y l denotada por: R*R' es otra relación de grado n+n' y cuyo esquema estará formado por los n+n' atributos: A ∪ A'. Es decir (A1:D1, ..., An:Dn, A'1:D'1, ..., A'n:D'n) y cardinalidad <=m+m' formada por {<V_{1i}, ..., V_{i'n}, V_{j1}, ..., V_{j'n}> / ∀i ∀j cumple (<V_{1i}, ..., V_{i'n}> ∈ r y <V_{j1}, ..., V_{j'n}> ∈ r' y <V_{ik} θ V_{jl}> = "Cierto"} ilustremos este ejemplo con las siguientes relaciones.

Esquema y extensión R como:

	A1	A2	A3
	CveEmpl	Nombre	Puesto
T1	001	Aarón Martínez Rangel	Jefe de Departamento
T2	002	Rocio Estrada Martínez	Especialista Técnico
T3	003	Jesús Membrillo Ortega	Técnico Superior
T4	004	Arturo Padilla Olvera	Subdirector

Esquema y extensión R' como:

	A'1	A'2	A'3	A'4
	Edad	CveEmpl	Telefono	Domicilio
T'1	30	001	5848-10-67	Av. Cruz Blanca #50
T'2	28	002	5723-66-02	Eje Central #2000
T'3	23	003	5345-77-22	Cafetales #60
T'4	35	004	5348-70-30	Av. San Fernando #1

Si n=3 y n'=4 grados respectivos de R y R' y asignamos K=A1 y l=A'2 entonces el nuevo esquema de relación denotado por R*R' esta formado por los n+n' atributos (A ∪ A') es decir:

R*R'=(A1:D1, A2:D2, A3:D3, A'1:D'1, A'2:D'2, A'3:D'3, A'4:D'4) y cuya cardinalidad <=m+m' donde m=4 y m'=4 cardinalidades de R y R' Respectivamente. Ilustremos esta definición.

A1	A2	A3	A'1	A'3	A'4
CveEmp l	Nombre	Puesto	Edad	Teléfono	Domicilio
001	Aarón Martínez Rangel	Jefe de Departamento	30	5848-10-67	Av. Cruz Blanca #50
002	Rocio Estrada Martínez	Especialista Técnico	28	5723-66-02	Eje Central #2000
003	Jesús Membrillo Ortega	Técnico Superior	23	5345-77-22	Cafetales #60
004	Arturo Padilla Olvera	Subdirector	35	5348-70-30	Av. San Fernando #1

Observando la relación resultante notamos que el atributo A₂ lo hemos eliminado, ya que el atributo A₁ lo suplanta, y si lo dejáramos tendríamos atributos repetitivos en la relación resultante.

Teoría de Normalización (una técnica de diseño de bases de datos).

El diseño de una base de datos, es generar esquemas que permita almacenar datos sin redundancia innecesaria, pero que a la vez se facilite la recuperación de la información de una forma sencilla. La normalización es una técnica formal de análisis permite averiguar si un esquema relacional esta correcto o no, y así poder detectar errores y generar esquemas correctos.

Una primera definición de las formas normales

1-Primera Forma Normal. Una relación esta en primera forma normal (1FN) si y solo si todos los dominios simples subyacentes contienen solo valores atómicos, es decir un atributo no puede tomar más de un valor del dominio subyacente. Ejemplo:

Supongamos que tenemos la siguiente relación de Empleados

CveEmpl	Nombre	Puesto
001	Aarón Martínez Rangel	Jefe de Departamento
002	Jesús Membrillo Ortega	Técnico Especialista
003	Arturo Padilla Olvera	Subdirector

Para cada valor V_{ij} asociado a la tupla T_j y atributo A_i solo puede tomar un solo valor. Es decir la tabla debe ser plana, en otras palabras cada entrada V_{ij} no puede ser un vector.

2.-Segunda Forma Normal. Una relación esta en segunda forma normal (2FN) si y solo si esta en 1FN y todos los atributos no clave dependen por completo de la clave primaria.

Supongamos que tenemos la siguiente relación:

NoCta	Nombre	Edad	Sexo	Dependencia
8625098-6	Aarón Martínez Rangel	30	H	Facultad de Ciencias
8828321-1	Jesús Membrillo Ortega	28	H	Facultad de Contaduría
8131219-5	Arturo Padilla Olvera	40	H	Facultad de Ciencias

Se puede observar que si tomemos como clave primaria NoCta el nombre, edad y sexo dependen de NoCta ya son datos específicos acerca del alumno en cambio Dependencia no da información del alumno, por lo tanto esta relación no esta en 2FN. El problema esta si el nombre de la dependencia cambia, a cada alumno que tenga dicha dependencia cambiara también. Como se soluciona esto, creando otra relación o catalogo de Dependencias.

Capítulo II Antecedentes y marco teórico de Bases de Datos

3.-Tercera Forma Normal. Una relación esta en tercera forma normal(3FN) si y solo si esta en 2FN y todos los atributos no clave dependen de manera no transitiva de la clave primaria. Veamos el siguiente ejemplo.

NoCta	Nombre	Edad	Sexo	Dependencia	Ubicación
8625098-6	Aarón Martínez Rangel	30	H	Facultad de Ciencias	Circuito Interior
8828321-1	Jesús Membrillo Ortega	28	H	Facultad de Contaduría	Av. Insurgentes
8131219-5	Arturo Padilla Olvera	40	H	Facultad de Ciencias	Circuito Interior

De entrada no esta en forma 2FN y existen atributos no clave como Dependencia y Ubicación que dependen entre ellos mismos. Una solución sería separar en dos relaciones.

NoCta	Nombre	Edad	Sexo	CveDep
8625098-6	Aarón Martínez Rangel	30	H	001
8828321-1	Jesús Membrillo Ortega	28	H	002
8131219-5	Arturo Padilla Olvera	40	H	001

Y

CveDep	Dependencia	Ubicación
001	Facultad de Ciencias	Circuito Interior
002	Facultad de Contaduría	A. Insurgentes

De esta forma se ve claro que si cambiásemos la dirección de alguna dependencia no afectaría la integridad de los datos. Es decir que "Hechos distintos, deben almacenarse en objetos distintos"

Dependencias funcionales.

Formalmente la teoría de normalización se basa en restricciones definidas sobre los atributos de una relación, que son conocidas comúnmente como dependencias.

Sea el esquema de relación R definido sobre el conjunto de atributos A y sean X e Y subconjuntos de A llamados descriptores . Se dice que Y depende funcionalmente de X o que implica a Y, si y solo si , cada valor de X tiene asociado en todo momento un único valor de Y . Es decir que para dos tuplas de cualquier extensión de R que tengan el mismo valor de X, el valor de Y también será igual en ambas tuplas. Esta dependencia funcional se denota por:

$$X \Rightarrow Y$$

Dependencia Funcional Completa

Sea X un descriptor compuesto, es decir $X(X_1, \dots, X_k)$, se dice que Y tiene dependencia funcional completa de X , si depende funcionalmente de X , pero no depende de ningún subconjunto del mismo. Es decir:

$$\begin{array}{l} X \text{ implica } Y \quad X \Rightarrow Y \\ \text{pero} \\ X_1 \text{ no implica } Y \quad X_1 \Rightarrow \not Y \\ \vdots \\ X_k \text{ no implica } Y_k \quad X_k \Rightarrow \not Y \end{array}$$

Dependencia funcional trivial

Una dependencia funcional $X \Rightarrow Y$ es trivial si Y es un subconjunto de X ($Y \subseteq X$).

Dependencia funcional elemental

Una dependencia funcional $X \Rightarrow Y$ es elemental si Y es atributo único, no incluido en X y no existe X' incluido en X tal que $X' \Rightarrow Y$, es decir, la dependencia funcional elemental es una dependencia funcional completa no trivial, en la que el implicado es un atributo único.

Dependencia funcional transitiva

Sea $R(X, Y, Z)$, en la que existen las siguientes dependencias funcionales:

$X \Rightarrow Y$, $Y \Rightarrow Z$ y $Y \Rightarrow \not Y$, se dice que Z tiene dependencia transitiva respecto de X , a travez de Y .

Definición formal de normalización.

- 1) **Primera Forma Normal.** Una relación esta en primera forma normal (1FN) si y solo si todos los dominios simples subyacentes contienen solo valores atómicos, es decir un atributo no puede tomar más de un valor del dominio subyacente.
- 2) **Segunda Forma Normal.** Una relación esta en segunda forma normal (2FN) si y solo si esta en 1FN y cada atributo no principal tiene dependencia funcional completa respecto de cada una de las claves.

- 3) **Tercera Forma Normal.** Una relación está en tercera forma normal (3FN) si y solo si está en 2FN y ningún atributo no principal depende transitivamente de ninguna clave de la relación.

Capítulo III

Programación Orientada a Objetos.

Programación Orientada a Objetos

A medida que las aplicaciones se van haciendo cada vez más complejas, el mantenimiento del código también se hace más difícil, a pesar de que esté correctamente estructurado en funciones y procedimientos y dividido en múltiples módulos. En un programa complejo, es fácil perderse entre la cantidad de procedimientos, funciones y distintas variables distribuidas en multitud de unidades, con lo que hay grandes probabilidades de errores al pasar parámetros incorrectos, modificar variables indebidas, etc.

Las metodologías de análisis y diseño con orientación a objetos constituyen, hoy en día, la mejor opción para diseñar y construir sistemas robustos, flexibles y confiables, en corto tiempo, aún para las aplicaciones más complejas.

A medida que se acercaban los años 80's el "paradigma orientado a objetos" para la ingeniería de software comenzaba a madurar como un enfoque de desarrollo de software.

Para los años 90's La programación orientada a objetos representa lo que la programación estructurada fue para los 70's (programación secuencial y modular), hoy en nuestros días hablar de programación orientada a objetos, es hablar de modernidad y eficiencia.

Actualmente, el Análisis Orientado a los Objetos va progresando poco a poco como método de análisis, ahora en lugar de examinar un problema mediante el modelo clásico Entrada-Proceso-Salida (flujo de información) o mediante un modelo derivado exclusivamente de estructuras jerárquicas de información (instrucciones de forma secuencial), el Análisis Orientado a Objetos introduce varios conceptos nuevos y se basa en la idea natural de la existencia de un mundo lleno de objetos, es decir, trata de llevar la solución de una forma más real.

Definiciones:

Objeto: es cualquier cosa real o abstracta, que nos permite sentir y razonar acerca del mundo que nos rodea. En términos de programación, un objeto no necesariamente es algo tangible. Lo que sí puede decirse de todo objeto es que tiene estado, comportamiento e identidad.

El Estado abarca todas las propiedades del objeto y los valores actuales de cada una de esas propiedades; Las cuales suelen ser estáticas, mientras los valores cambian con el tiempo.

Comportamiento es como reacciona y actúa un objeto, en términos de sus cambios de estado y de los mensajes que intercambia con otros objetos.

Identidad es la propiedad de un objeto que lo lleva a distinguirse de otros.

Un objeto puede estar compuesto por otros objetos que a su vez están formados por otros, esta estructura permite construir objetos muy complejos.

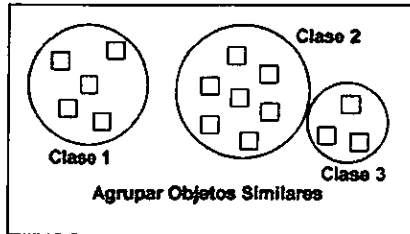
El problema de la clasificación

Clasificar objetos es un proceso tan antiguo como la propia existencia de la humanidad y que ha permitido entre otras cosas desarrollar el lenguaje y la comunicación.

Clasificar es la manera en la que ordenamos nuestro conocimiento, fundamentalmente es un problema de agrupamiento. Una adecuada clasificación conduce a una abstracción de la realidad, permitiendo el desarrollo de un modelo simple con capacidad de generalización y representatividad de esa misma realidad.

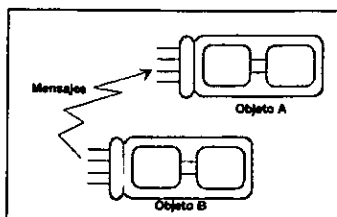
Para el caso de los objetos similares, sería un trabajo inútil definir cada uno de ellos por separado. Por tanto, se agrupan para que conformen una clase y a cada uno de estos objetos se le llama instancia de su clase además de que todos los objetos de una clase comparten una definición común.

Es así como podremos decir que una Clase es: una colección de objetos con características comunes y de naturaleza parecida; por lo que son candidatos a poseer atributos, métodos y responder mensajes comunes en un contexto orientado a objetos.



La Comunicación entre Objetos

Los objetos, considerados aisladamente, son de poco interés. Lo realmente útil de un sistema orientado a objetos es que hay muchos objetos que colaboran unos con otros para ejecutar ciertas tareas. Dicha colaboración se realiza mediante un mecanismo de comunicación entre objetos. Este mecanismo se le denomina "mensaje". Un Objeto se comunica con otro produciendo un evento e invocando a través de un mensaje uno de los métodos del objeto destino.



La interface del Objeto que recibe el mensaje si reconoce el método, permitirá consultar o modificar los Datos almacenados en los Atributos exclusivamente a través de las funciones que determinen el método invocado.

Puesto que la única interfaz externa de un objeto es el conjunto de mensajes al que responde, es posible modificar la definición de métodos y atributos sin afectar a otros objetos.

Los criterios de clasificación de una Clase son:

1. Atributos. Son las características básicas que identifican al objeto y que están dadas por variables que toman ciertos valores en un cierto estado del Objeto, además de definen la estructura o parte estática de los Objetos.

2. Eventos. Estímulos ante los que reaccionan los objetos haciendo los cambiar de estado. Los eventos sirven como indicadores de los instantes en que ocurren los cambios de estado del objeto y se dan como consecuencia de recibir algún mensaje de otro objeto.

3. Funciones o Métodos. Ante un evento, actúan sobre los datos haciendo que el Objeto cambie de estado. Los métodos especifican la forma en que se controlan los datos de un objeto. Los métodos son procedimientos o segmento de código que dan respuesta a cada mensaje.

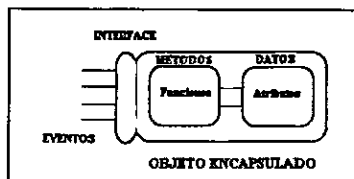
Enlaces entre Objetos

Los Objetos de un Sistema se relacionan interactuando e intercambiando gran cantidad de información entre sí. A las relaciones entre los Objetos de un Sistema se les denominan Enlaces. Los Enlaces se pueden realizar entre Objetos de la misma o de diferente Clase.

Encapsulamiento

El empaque conjunto de datos y métodos es llamado encapsulamiento. El objetivo es esconder los datos de los demás objetos y permitir el acceso a los datos mediante sus propios métodos. Esto evita la corrupción de datos ya que evita el uso arbitrario de los datos.

Así, encapsular es el resultado de ocultar los detalles de implantación de un objeto respecto de su usuario.



Jerarquías de Generalización

Una de las vías de sentido común por las que el hombre organiza su volumen de conocimiento es el de las jerarquías, es decir, de lo más general a lo específico.

Normalmente en un esquema orientado a objetos se requiere un gran número de clases, sin embargo muy a menudo se da el caso que varias clases son muy similares y para representar las similitudes entre ellas se utiliza una jerarquización de especialización esto da origen al concepto de herencia.

Herencia

Esta se manifiesta cuando se tiene una clase que es una especialización de otra que se encuentra en un nivel superior en la jerarquía de clases. La clase subordinada (en un nivel inferior) hereda los métodos, mensajes y atributos de la clase superior. Así, la nueva clase sería una extensión de la clase original.

Cuando una clase que hereda de otra necesita incluir un atributo extra, este se le asocia, y no afecta a la clase superior. Por otro lado, es común que en una clase que constituye una especialización, se desee modificar alguno de los métodos heredados para adecuar la respuesta a algún mensaje. En este caso, se modifica el comportamiento de esta clase y el método nuevo se le asocia. Esto da origen a un nuevo concepto en la clase y es llamado polimorfismo.

Polimorfismo

Uno de los objetivos principales de la programación orientada a objetos, es reutilizar el código, sin embargo, algunas de las operaciones requieren adaptación para resolver necesidades particulares.

Esta necesidad se da principalmente entre “superclases” y “subclases”, donde una subclase es una especialización de superclase y puede requerir alcanzar los mismos objetivos, pero con distintos mecanismos. Por ejemplo supongamos que tenemos una Superclase llamada “figura geométrica” que tiene una operación cuyo objetivo es calcular el área y dos subclases llamadas triángulo y cuadrado, que serían una especialización de la superclase geométrica, por ser subclases hereda los métodos, mensajes y atributos de la clase superior, por lo tanto hereda la operación área, dado que el área del triángulo y del cuadrado se calculan de diferente forma habrá que hacer una modificación sobre esta operación para cada subclase. A esta modificación de la operación heredada es llamada Polimorfismo.

Análisis orientado a objetos

Coad y Yourdon ^{*1} proponen cinco pasos para la modelización del análisis orientado a objeto, estos consisten en:

- 1) Identificación de objetos
- 2) Identificación de estructuras
- 3) Definición de temas
- 4) Definición de conexiones entre atributos e instancias
- 5) Definición de conexiones entre operaciones y mensajes

Identificación de Objetos

Si observamos alrededor del mundo en que vivimos, veremos un conjunto de objetos físicos que pueden ser identificados fácilmente, así como clasificados y definidos.

Estructuras de clasificación

Una vez que se han identificado los objetos. El analista pasa a centrarse en la estructura de clasificación. Se considera cada objeto como una generalización y luego como una especialización. Es decir, se agrupan objetos similares para conformen una clase y una subclase.

Definición de temas

Un modelo de análisis orientado a objetos real puede tener cientos de objetos y docenas de estructuras. Por eso es necesario definir alguna representación consisa que sea un compendio de los modelos de objetos. En otras palabras no es más que ordenar las clases por temas. Un tema no es mas que una referencia o puntero a mayores detalles del modelo de análisis.

Conexiones de instancias y caminos de mensajes.

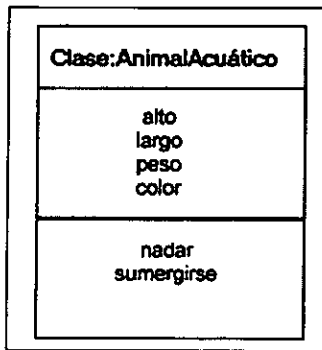
Como ya hemos mencionado anteriormente. los objetos considerados aisladamente, son de poco interés. Lo realmente útil de un sistema orientado a objetos es que hay muchos objetos que interactuan unos con otros para realizar ciertas tareas. En esta etapa es donde el analista debe definir todas estas conexiones y relaciones entre los objetos. Cabe mencionar que no solo se han identificado las relaciones entre objetos, sino que se han definido también los caminos de mensajes importantes.

^{*1} <http://www.lab.dit.upm.es/~proglab/fprog/apuntes/objetos/poo.html>
<http://www.osoris.staff.udg.mx/cursos/poo.html>
http://www.esi.us.es/uno/teleco/3U/3t_teoría.html

Para comprender un poco más acerca del modelo y programación orientada a objetos surge la necesidad de ilustrar con un ejemplo dicho paradigma.

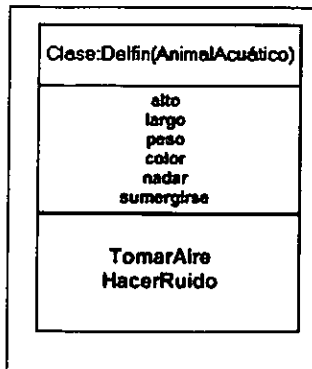
Ejemplo de un Juego de un Delfín Saltarín

Supongamos que estamos haciendo un juego acerca de un Animal Acuático. Para este juego queremos diseñar un Delfín que brinque el aro y juegue con la pelota. Tal como en el mundo real, entonces necesitamos comenzar con un objeto llamado "AnimalAcuático". Como dicho objeto tiene características (atributos) tales como: alto, largo, peso y color; Pero el también puede hacer otras cosas (a lo que hace se le llama métodos) como: nadar y sumergirse. Dibujemos un esquema de la clase "AnimalAcuático" para dar mayor entendimiento.



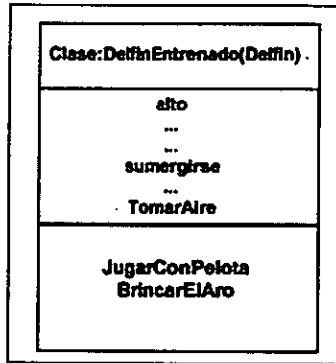
Como podemos observar lo primero que hicimos es identificar el problema como un objeto del mundo real y generalizamos el objeto, es decir, clasificamos el delfín como un Animal Acuático.

Definamos ahora la clase "Delfín" a partir de la clase "AnimalAcuático". Es decir, la clase Delfín es una clase subordinada de la clase Animal Acuático (esto es posible gracias a la herencia).



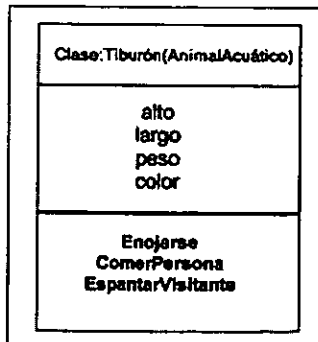
Observemos que la clase “Delfin” es una clase que hereda de “AnimalAcuático”. Esto quiere decir que un Delfin, puede tener y hacer todo lo que un Animal Acuático, como tener una altitud, largo, peso, color y además puede nadar y sumergirse. Adicionalmente la clase delfin se añadieron métodos y propiedades particulares de los delfines como son: TomarAire y HacerRuido.

Hagamos un poco más complejo este ejemplo, supongamos que hay dos clases de Delfines, los Entrenados y los Salvajes (no entrenados). Así, comencemos definiendo el Delfin Entrenado:



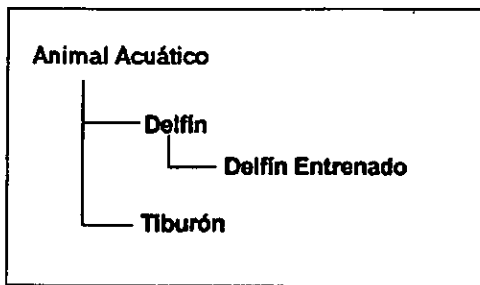
El “DelfinEntrenado” es una clase que hereda, no de “AnimalAcuático”, sino de “Delfin”. Al igual que la vez anterior, un DelfinEntrenado puede hacer todo lo que un delfin puede hacer, además de poder jugar con la pelota y brincar el aro.

¿Porque definir tres clases nada mas para representar un Delfin Entrenado?. Supongamos que ahora quiero hacer un tiburón. ¿Tendría que volver a definir todo?, claro que no, como un Tiburón lo puedo ver como un Animal Acuático, solo se necesita definir la clase Tiburón como una herencia de Animal Acuático. Entonces tendremos lo siguiente:



Gracias a la orientación a objetos, ahora estoy "re-utilizando" el código que use para implementar mi delfín. Ahora, si mañana descubro que los Animales Acuáticos pueden nadar de una manera especial, o quiero hacer la simulación detallada y quiero hacer que hagan algo más, como nacer y morir, todos los objetos de tipo Animal Acuático (tiburón, delfín, delfín entrenado) van a nacer y morir igual, porque la implementación aplica al tipo y a todos los tipos de la misma clase.

Ahora bien, podemos construir la "jerarquía" de clases que hemos usado. La jerarquía de objetos es una especie de "árbol genealógico" que nos dice que objetos son "hijos" de otros objetos.



Es bastante sencillo entender este concepto una vez que nos acostumbramos al árbol. Por ejemplo, supongamos que queremos saber que interfaces soporta el "Delfín Entrenado". Entonces tendríamos que leer todos los "padres" de la siguiente manera: "Un Delfín Entrenado es un Delfín, que es un Animal Acuático". Esto quiere decir que un objeto de tipo Delfín Entrenado soporta todas las interfaces que el objeto Delfín y el objeto Animal Acuático.

La pregunta ahora es ¿Qué lenguaje de programación soporta todo este concepto de objetos?. Hoy en día existen varios lenguajes bajo este concepto, lo importante es saber cuál es el más adecuado.

El más popular y que se confunde con lenguaje de programación orientado a objetos es Visual Basic (basado en objeto), pero esto no quiere decir que sea el mejor. Otras alternativas son por ejemplo Visual Fox, Developer 2000 (Oracle), Delphi, etc.

Hoy en día, hay tantos lenguajes de programación, que cuando se desarrolla un sistema de información es mejor tratar de adaptar el sistema al lenguaje que el lenguaje al sistema, esto quiere decir, que al querer desarrollarlo en cierto lenguaje, el sistema se vuelve más complejo.

En lo particular el sistema que presento, en este trabajo, está desarrollado en Delphi, ya que considero que por sus características es el más adecuado.

Características de Delphi

Existen dos tipos de programación sobre Delphi: Programación RAD (desarrollo rápido de aplicaciones) y Programación Avanzada. En ambos casos, el lenguaje de programación es Pascal Orientado a Objetos. La programación RAD (desarrollo rápido de aplicaciones) de Delphi, recoge el concepto de programación por componentes difundido por Visual Basic. Los componentes son objetos que se constituyen en los bloques de construcción de aplicaciones en Delphi. Dichos componentes pueden representar partes visibles de la aplicación (objetos de interfaz como botones, grillas para despliegue de información, barras de avance, etc.) y partes no visibles (bases de datos, timers, etc.).

Cada componente tiene una serie de propiedades que pueden ser modificadas, algunas en diseño y otras en ejecución que permiten definir el comportamiento y/o apariencia del componente. Igualmente, los componentes pueden responder ante diferentes eventos. El programador entonces enriquece el comportamiento del componente, escribiendo el código que sea necesario para los eventos que requiera.

Para el acceso a bases de datos, Delphi provee varios tipos de componentes con diferentes funcionalidades (acceso a los datos): interacción con tablas, definición de sentencias SQL (lenguaje estructurado de consultas) para ser enviadas al servidor, invocación de stored procedures (procedimientos de almacenamiento), ejecución de movimiento de múltiples registros entre tablas (aún ubicadas en diferentes bases de datos). También provee una serie de componentes de la interfaz estándar de Windows pero que tienen la funcionalidad adicional de interactuar contra una base de datos (controles de datos). Así se cuenta con grillas, líneas de edición, campos de tipo memo, listas descolgantes, listas de selección múltiple, listas de lookup, botones, campos para despliegue de imágenes etc. que permiten desplegar y/o modificar información en la base de datos con sólo asociarlos a un control de Acceso de Datos. El programador puede definir el tipo de manejo transaccional que desee: A nivel registro (cada modificación a un registro constituye una transacción) el cual es soportado directamente por Delphi haciendo transparente al programador su manejo. El otro tipo de manejo transaccional es que sea el programador mismo quién controle a voluntad este aspecto. Para ello, provee un control no visible (Database) que provee facilidades de commit y de rollback, así como también permite definir diferentes tipos de parámetros para la conexión a la base de datos.

Para facilitar la construcción a este nivel, Delphi provee expertos y galerías, que permiten definir formas completas con funcionalidades sofisticadas (como consultas maestro detalle) con sólo seleccionar las opciones apropiadas dentro de una serie de pantallas de configuración. Luego de indicar las opciones, el ambiente le genera automáticamente una pantalla que responde a los requerimientos especificados por el programador.

Con Delphi es muy fácil alcanzar un nivel de productividad apropiado cuando se maneja al nivel de Programación RAD (desarrollo rápido de aplicaciones). Es deseable que este programador tenga conocimientos básicos de POO (programación orientada a objetos), pero no es indispensable. Puede ocurrir que la funcionalidad de un componente sea insuficiente para un determinado problema o que se requiera una funcionalidad

completamente nueva. Una característica muy interesante de Delphi es que es posible aumentar la funcionalidad de un componente o crear componentes nuevos usando mecanismos de herencia. Este es el nivel de programación avanzada y a este nivel si es muy importante el conocimiento de POO (programación orientada a objetos). Con este mecanismo, un programador experimentado puede crear nuevos componentes dentro del mismo ambiente. El programador avanzado puede también crear expertos que faciliten determinadas labores al programador RAD (desarrollo rápido de aplicaciones). El programador avanzado requiere un aprendizaje mas profundo de la herramienta y debe conocer con más profundidad los detalles de la programación en Windows.

Al igual que la mayoría de los ambientes, Delphi permite la utilización de controles VBX (librería de visual basic). Sin embargo, a diferencia de los otros ambientes, la integración es completamente transparente para el programador, hasta el punto de que éste puede no saber si está trabajando con un VBX (librería de visual basic) o un control nativo de Delphi. Esto implica que la funcionalidad del VBX (librería de visual basic) también puede ser extendida dentro de Delphi usando el mismo mecanismo descrito anteriormente.

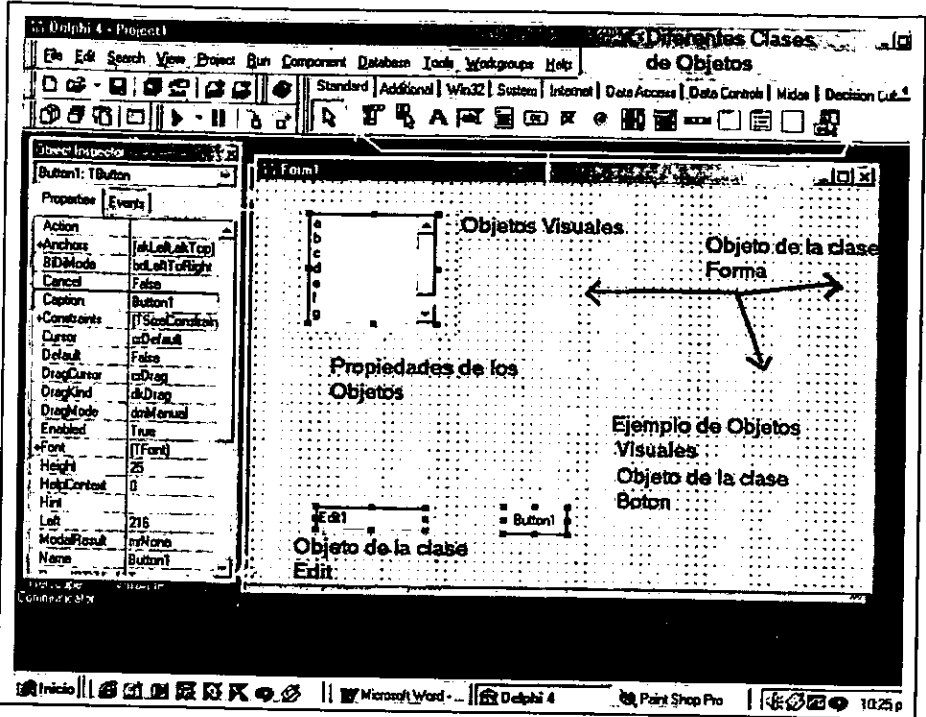
Otras características de Delphi que vale la pena mencionar son: permite hacer manejo de errores mediante la utilización de un mecanismo de manejo de excepciones bastante claro, las aplicaciones generadas son 100% ejecutables por lo que no se requiere un kernel (motor del sistema) de interpretación al distribuir la aplicación, permite generar DLL (bibliotecas de vínculos dinámicos) estándar de Windows lo que permite disminuir el tamaño y requerimientos de memoria de la aplicación, ofrece mecanismos avanzados de depuración (no sólo depuración del programa que se está construyendo, sino también a nivel Windows mediante un mecanismo de seguimiento de los eventos que se producen).

En cuanto a reportes, Delphi incluye QuitReport (reportes rápidos), que permite definir múltiples reportes, los cuales pueden ser invocados desde la aplicación por medio de un componente diseñado para ello.

La versión 4.0 de Delphi, además de todo lo mencionado anteriormente, incluye nuevas facilidades de programación, nuevos componentes y soporte para 32 bits. Existe una versión desktop (de escritorio) de Delphi, que ofrece las características mencionadas anteriormente pero que sólo permite conectividad a bases de datos vía ODBC (aplicación intermediaria de windows entre diferentes manejadores de bases de datos). También existe una versión cliente/servidor que ofrece drivers (manejadores) de conectividad propietarios a diferentes bases de datos (BDE-conjunto de controladores para acceder a diferentes tipos de base de datos) y que ofrecen un desempeño mejor que el provisto por ODBC (aplicación de interface entre diferentes manejadores de bases de datos). Al distribuir una aplicación cliente/servidor, se deben distribuir los drivers (controladores) de conectividad a la base de datos y no hay que pagar ningún tipo de licenciamiento adicional.

Delphi está disponible para plataformas de la familia Windows (3.1, 3.11, NT, W95, W98 y W2000).

Ambiente Visual de Borland Delphi 4.0 para Windows



Capítulo IV

Sistema Prima de Antigüedad

Sistema de Información para el Cálculo de la Prima de Antigüedad

A medida que las empresas crecen, también sus volúmenes de información se incrementan y por consiguiente la necesidad evidente de aplicar nuevos mecanismos que optimicen el manejo de la misma. Desde siempre las empresas se han preocupado por establecer procedimientos que permitan un manejo de información ágil y oportuno entre las áreas que la integran, con los adelantos tecnológicos y la aparición de las computadoras como una herramienta principal, nace la necesidad de implementar un procedimiento que dé resultados rápidos y precisos, es por ello que en el mes de julio de 1987, a iniciativa de la entonces Secretaría de Programación y Presupuesto, a través de su Dirección General de Servicio Civil y de la propia Dirección General de Planeación Programación y Presupuesto, se registran plantillas (archivos electrónicos de lotus) que consignan el paquete de prestaciones ligadas y no ligadas al salario, así como sus bases de cálculo.

Adicionalmente en el año de 1989 a 1992 se gestionó ante la Secretaría de hacienda y Crédito Público, a través de la Dirección General de Planeación Programación y Presupuesto, la incorporación de la prestación denominada Prima de Antigüedad, en igualdad de condiciones que la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Las solicitudes se plantearon para el personal Académico, Administrativo y aún el de Mandos Medios y Superiores. Las resoluciones de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público fueron positivas en todos los casos.

Un primer intento por manipular la información por medio de la computadora, estaba a cargo por el software de Lotus, pero la gran cantidad de información, hacia muy engorrosa la actualización y dificultaba los procesos, un cálculo llegaba a tardar hasta ocho horas.

Con la aparición de las bases de datos y tomando en cuenta sus ventajas se tomó la decisión de transferir dicha información a estas. Por otro era evidente la necesidad de desarrollar un sistema de información que pudiera actualizar y manipular dicha información, como primer propuesta se implemento un sistema desarrollado en Lenguaje de Clipper 5.2 para MS-DOS; Con el avance de las nuevas tecnologías de las computadoras y la gran publicidad del Sistema Windows, se tomo la decisión de transferirlo al ya conocido Lenguaje de Programación Orientado a Objetos (POO) llamado Borland Delphi IV para ambiente Windows.

En dicho sistema se respeto el mismo formato de base de datos de Dbase III Plus, por motivo de sencillez y portabilidad del mismo.

Objetivo.

El objetivo de éste Sistema de Información, es calcular la prestación denominada Prima de Antigüedad, para las Instituciones de Educación Superior, implantada en los años de 1989 a 1992, por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, a través de la Dirección General de Planeación Programación y Presupuesto, para Universidades Públicas Estatales.

Estructura de las Bases de Datos Actuales

El primer problema a vencer fue diseñar y construir Bases de Datos que contemplaran toda la problemática y que además tuviesen una estructura bastante robusta y fácil de manipular, así como, el formato apropiado en que debe construirse. Aplicando toda la teoría y metodología descrita anteriormente.

Aplicando el "Modelo Relacional" comenzaremos identificando la "Estructura de los Datos" definiendo las "Entidades" de las cuales se quieren registrar información.

En este caso las Entidades serán las "Instituciones de Educación Superior" y sus atributos estarán contemplados por su Clave, Nombre de la Institución, Participación Federal, etc.

La tabla siguiente muestra la información de la Estructura de los Datos de dicho catálogo en forma de ejemplo.

CVE	NOMINST	FEDERAL
01	U. A. DE AGUASCALIENTES	0.7800
02	U. A. DE BAJA CALIFORNIA	0.5500
03	U. A. DE BAJA CALIFORNIA SUR	0.8500
04	U. A. DE CAMPECHE	0.7100
05	U. A. DEL CARMEN	0.6500
.....
.....
13.	U. A DE GUERRERO	0.9000.
.....
.....
30	U. A. DE TLAXCALA	0.8000
31	UNIVERSIDAD VERACRUZANA	0.4600
32	U. A. DE YUCATAN	0.9000
33	U. A. DE ZACATECAS	0.8800
34	U. DE QUINTANA ROO	0.5000

Su descripción de la estructura de base de datos, en formato de Dbase III Plus queda así:

No.	Nombre Campo	Tipo	Anch o	Decimales
1	CVE	Carácter	2	0
2	NOMINST	Carácter	40	0
3	FEDERAL	Númérico	8	4

Donde el nombre del catálogo se llama "Universi.dbf:" y su conjunto de valores que puede tomar cada atributo, es decir el DOMINIO que da descrito de la siguiente forma:

1.**CVE:** "Clave de la Institución". La clave con la cual se identifica a la Institución.

2.**NOMINST:** "Nombre completo de la institución".

3.**FEDERAL:** "Porcentaje de participación federal para la asignación del subsidio".

Otra Entidad serán los "Empleados" de cada Institución de Educación Superior dividida en tres tipos de personal: "Académico", "Administrativo" y "Mandos Medios y Superiores", para cada institución se definieron nombres de base de datos respectivamente.

Construyamos un ejemplo para ver más claro esto de los nombres. Tomemos el caso de la Institución de Aguascalientes.

Sabemos que existen tres tipo de personal para cada institución, entonces asignamos un nombre general para cada tipo de personal, esto es:

Tipo de Personal	Nombre
Personal Académico como	PAPAC
Personal Administrativo como	PAPAVO
Personal Mandos Medio y Superiores como	PAPMM

Además si a este nombre, le concatenamos la clave asociada según el primer catalogo ("Universi.dbf"), tenemos 01PAPAC, 01PAPAVO y 01PAPMM.

Generalizando para todas las instituciones nos queda que las "Entidades de Empleados" para cada Institución de Educación Superior se ve como la siguiente tabla:

Institución Aguascalientes	
Académico	01PAPAC
Administrativo	01PAPAVO
Mandos Medios y Superiores	01PAPMM

Institución Baja California	
Académico	02PAPAC
Administrativo	02PAPAVO
Mandos Medios y Superiores	02PAPMM

Institución Quintana Roo	
Académico	34PAPAC
Administrativo	34PAPAVO
Mandos Medios y Superiores	34PAPMM

Definidos los nombres para cada base de datos, el siguiente paso es crear "La Estructura de Datos para la Entidad Empleados" en forma general, que pueda ser reutilizada para las treinta y cuatro instituciones, así como, para todos los tipos de personal. La tabla siguiente muestra la estructura general en formato de Dbase III Plus, este paso equivale a la definición de DOMINIO del Modelo Relación (conjunto de valores que puede tomar un atributo).

No.	Nombre Campo	Tipo	Ancho	Decimal	Inde- xado
1	CVEEMPL	Carácter	9		
2	NOMBRE	Carácter	40		
3	SUELDO	Numérico	8	2	
4	DIA	Numérico	4	0	
5	MES	Numérico	2	0	
6	ANIO	Numérico	2	0	
7	RFC	Carácter	14		
8	CVECAT	Carácter	6		
9	NOMCAT	Carácter	45		
10	TOTHORAS	Numérico	2	0	
11	CVEDEP	Carácter	4		
12	NOMDEP	Carácter	40		
13	CVEPROG	Carácter	4		
14	NOMPROG	Carácter	40		
15	ESTADO	Carácter	19		
16	MCPO	Carácter	15		
17	ZONA	Numérico	1	0	
18	CVETD	Carácter	3		
19	NOMTD	Carácter	30		
20	CVENIVEL	Carácter	3		
21	NOMNIVEL	Carácter	25		
22	CVEFUNCION	Carácter	3		
23	NOMFUNCION	Carácter	30		
24	CVE AREA	Carácter	3		
25	NOMAREA	Carácter	35		

Donde su descripción es la siguiente:

1. **CVEEMPL:** "Clave del empleado". La clave con la cual se identifica al empleado dentro de la institución.
2. **NOMBRE:** "Nombre completo del empleado". Empezando por apellido paterno, apellido materno, y nombre (s).
3. **SUELDO:** "Sueldo mensual". Real nominal en la institución.

4. **DIA:** "Fecha de ingreso", DIA en la que se dio de alta el empleado en la institución.
5. **ANIO:** "Fecha de ingreso", MES en la que se dio de alta el empleado en la institución.
6. **ANIO:** "Fecha de ingreso", AÑO en la que se dio de alta el empleado en la institución.
7. **RFC:** "Registro Federal de Contribuyentes". Completo, incluyendo la homoclave.
8. **CVECAT:** "Clave de la categoría". La clave con la cual identifica las categorías dentro de la institución.
9. **NOMCAT:** "Nombre de la categoría". El nombre real que utiliza en su tabulador.
10. **TOTHORAS:** "Total de Horas". Para tiempos completos 40 Horas, Medios Tiempos 20 Horas y Asignatura lo correspondiente a HSM.
11. **CVEDEP:** "Clave de la dependencia". Con la que se identifica a la dependencia en la institución.
12. **NOMDEP:** "Nombre de la dependencia". Con el que identifica a las dependencias en la institución.
13. **CVEPROG:** "Clave de la Carrera o Programa Académico". Sólo para personal Académico.
14. **NOMPROG:** "Nombre de la Carrera o Programa Académico". Sólo para personal Académico.
15. **ESTADO:** "Estado". De la república en el que se encuentra la institución.
16. **MCPO:** "Municipio". En donde está ubicada la dependencia.
17. **ZONA:** "Zona económica". La que corresponde al municipio en que se ubica la dependencia.
18. **CVETD:** "Clave del Tiempo de Dedicación" Esta es una clave asignada por SEP y que responde a la siguiente tabla:

TC	=	TIEMPO COMPLETO
MT	=	MEDIO TIEMPO
HSM	=	ASIGNATURA
OTD	=	NOMBRE DEL TIEMPO DE DEDICACIÓN
19. **NOMTD:** "Nombre del Tiempo de Dedicación". (TIEMPO COMPLETO, MEDIO TIEMPO, OTRO TIEMPO o ASIGNATURA).

20. CVENIVEL: “Clave del Nivel Educativo“. Esta es una clave asignada por SEP y que responde a la siguiente tabla:

SEC	=	MEDIA
PMT	=	PROFESIONAL MEDIO TÉCNICO
MS	=	MEDIA SUPERIOR
TEC	=	TÉCNICO
LIC	=	LICENCIATURA
ESP	=	ESPECIALIDAD
MAE	=	MAESTRÍA
DOC	=	DOCTORADO
OT	=	OTRO

21. NOMNIVEL: “Nombre del Nivel“. (MEDIA, PROFESIONAL MEDIO TÉCNICO, MEDIA SUPERIOR, TÉCNICO, LICENCIATURA, ESPECIALIDAD, MAESTRÍA, DOCTORADO u OTRO).

22. CVEFUNCION: “Clave de la función“. Esta es una clave asignada por SEP y que responde a la siguiente tabla:

DOC	=	DOCENCIA
INV	=	INVESTIGACIÓN
DIF	=	DIFUSIÓN Y EXTENSIÓN
APA	=	APOYO ADMINISTRATIVO

23. NOMFUNCION: “Nombre de la función“. (DOCENCIA, INVESTIGACIÓN, DIFUSIÓN Y EXTENSIÓN, o APOYO ADMINISTRATIVO.).

24. CVEAREA: “Clave de la Área de Conocimiento“. Esta es una clave asignada por SEP y que responde a la siguiente tabla:

CA	=	CIENCIAS AGROPECUARIAS
CS	=	CIENCIAS DE LA SALUD
CN	=	CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS
CSA	=	CIENCIAS SOCIALES Y ADMINISTRATIVAS
EH	=	EDUCACIÓN Y HUMANIDADES
IT	=	INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

25. NOMAREA: “Nombre de la Área de Conocimiento“. (CIENCIAS AGROPECUARIAS, CIENCIAS DE LA SALUD, CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS, CIENCIAS SOCIALES Y ADMINISTRATIVAS, EDUCACIÓN Y HUMANIDADES, o INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA.)

Es importante reiterar que las 102 bases de datos (34 académicas, 34 administrativas y 34 mandos medios y superiores) tienen la misma estructura de base de datos y formato de Dbase III Plus; El motivo de seguir usando dicho formato, es por la sencillez y facilidad de

manipulación de dicho formato, además de la gran portabilidad a distintos formatos de Base de Datos, tanto como Excel, hasta formatos mas complejos como Access, Paradox, Fox, etc. Además de hacer notar que la estructura de base de datos no esta totalmente Normalizada, debido a que la información es enviada por las instituciones y que no existe un catalogo general de puestos, es mas versátil solicitarla en una sola base de datos y no normalizarla en mas catálogos.

Cálculo de la Prima de Antigüedad

El cálculo de la prima de antigüedad esta muy relacionado con los años laborados por el empleado y dependiendo del número de años y tipo de personal, corresponde un factor, es por tal motivo que se construyeron tres "Entidades" más, que registren el factor de Prima de Antigüedad para cada Tipo de Personal (académico administrativo y mandos medios y superiores). Las siguientes tablas muestran en forma detallada la "Estructura de Datos" referentes a estas Entidades.

Entidad Factor Académico	
Antig	Fact
1	0.00%
2	0.00%
3	0.00%
4	0.00%
5	10.00%
6	12.00%
7	14.00%
8	16.00%
9	18.00%
10	20.00%
11	22.00%
12	24.00%
13	26.00%
14	28.00%
15	30.00%
16	32.00%
17	34.00%
18	36.00%
19	38.00%
20	40.00%
21	42.50%
22	45.00%
23	47.50%
24	50.00%
25	52.50%

Entidad Factor Administrativo	
Antig	Fact
1	0.00%
2	0.00%
3	0.00%
4	0.00%
5	9.00%
6	10.80%
7	12.60%
8	14.40%
9	16.20%
10	18.00%
11	19.80%
12	21.60%
13	23.40%
14	25.20%
15	27.00%
16	28.80%
17	30.60%
18	32.40%
19	34.20%
20	36.00%
21	38.30%
22	40.60%
23	42.90%
24	45.20%
25	47.50%

Entidad Factor MMYS	
Antig	Fact
1	0.00%
2	0.00%
3	0.00%
4	0.00%
5	7.50%
6	9.00%
7	10.50%
8	12.00%
9	13.50%
10	15.00%
11	16.50%
12	18.00%
13	19.50%
14	21.00%
15	22.50%
16	24.00%
17	25.50%
18	27.00%
19	28.50%
20	30.00%
21	32.00%
22	34.00%
23	36.00%
24	38.00%
25	40.00%

Capítulo IV Sistema Prima de Antigüedad

26	55.00%
27	57.50%
28	60.00%
29	60.00%
30	60.00%
31	60.00%
32	60.00%
33	60.00%
34	60.00%
35	60.00%

26	49.80%
27	52.10%
28	54.40%
29	56.70%
30	59.00%
31	59.00%
32	59.00%
33	59.00%
34	59.00%
35	59.00%

26	42.00%
27	44.00%
28	46.00%
29	48.00%
30	50.00%
31	52.00%
32	54.00%
33	56.00%
34	58.00%
35	60.00%

Una ventaja de haber diseñado los factores de prima de antigüedad como catálogos (entidades), es por el beneficio de poder modificar directamente las Bases de Datos, sin alterar el sistema de información. Los nombres respectivos para catálogo son: "Tabul1.dbf", "Tabul2" y "Tabul3.dbf", que corresponden respectivamente para los tres tipos de personal (Académico, Administrativo y Mandos Medios y Superiores).

Para entender de una mejor forma las relaciones de las bases de datos, no esta por demás ilustrarlo con un ejemplo.

Supongamos que queremos el cálculo de prima de antigüedad para los empleados de la "Universidad Autónoma de Guerrero" y exclusivamente el personal "Administrativo" y la fecha de proyección es el año 2000. Analizando el Catalogo de "Universi.dbf" sabemos que para la Institución de "Guerrero" tiene asociada la clave "13" y que por ser el personal Administrativo corresponde el nombre de "PAPAVO", por tanto la Base de Datos a abrir será "13PAPAVO.DBF" y además por tratarse del personal "Administrativo" los factores de prima de antigüedad se localizan en "TABUL2.DBF".

Visualizando una sección de la base de datos y calculando la antigüedad a la fecha de proyección del año 2000 tenemos:

Nombre	Sueldo	Día	Mes	Anio	Antig
JAMES GUERRERO JUVENTINA	987.30	16	02	66	34
CISNEROS ALCARAZ ISABEL DEL C.	5596.50	08	06	92	8
GONZALEZ CALIXTO YOLANDA	9205.50	01	09	94	6
FIERRO HIPOLITO CELESTINO	5596.50	15	01	71	29
NAJERA RODRIGUEZ OCTAVIO	6318.30	01	01	85	15
BELLO OLEA ISMAEL	3117.60	01	06	94	6
MARTINEZ ANGELES VIRGILIO	789.84	01	11	99	1
RODRIGUEZ ANDRAGA CONSUELO	1940.88	01	01	70	30
GARCIA SALINAS BEATRIZ	1974.60	01	01	78	22
NICOLAS CISNEROS ADELA	1699.60	01	02	88	12
CRUZ SALGADO MA. DEL CARMEN	5204.10	20	08	77	23
GONZALEZ LIBORIO BERNARDINO	7646.70	08	07	76	24
HERNANDEZ RODRIGUEZ ELADIO	4429.20	07	12	82	18
DOMINGUEZ ROSALES MANUEL S.	6318.30	03	10	86	14

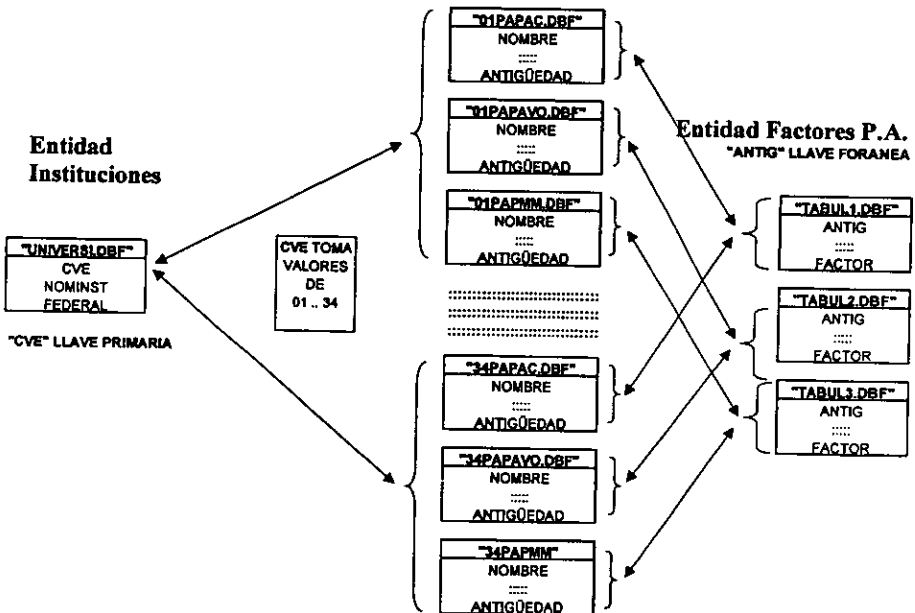
BORJA FRIAS ALFONSO	5596.50	01	03	76	24
---------------------	---------	----	----	----	----

Analizando la información para los primeros cuatro registros y usando los factores de Prima de Antigüedad del catálogo "Tabul2.dbf" tenemos:

Nombre	Día	Mes	Año	Suelto	Antig	% PA	PA
JAIMES GUERRERO JUVENTINA	16	02	68	987.30	34	59.00%	582.51
CISNEROS ALCARAZ ISABEL DEL C.	08	06	92	5596.50	8	14.40%	805.90
GONZALEZ CALIXTO YOLANDA	01	09	94	9205.50	8	10.80%	994.19
FIERRO HIPOLITO CELESTINO	15	01	71	5596.50	29	56.70%	3,173.22

Gráficamente las relaciones de las Bases de Datos podemos observarlas así:

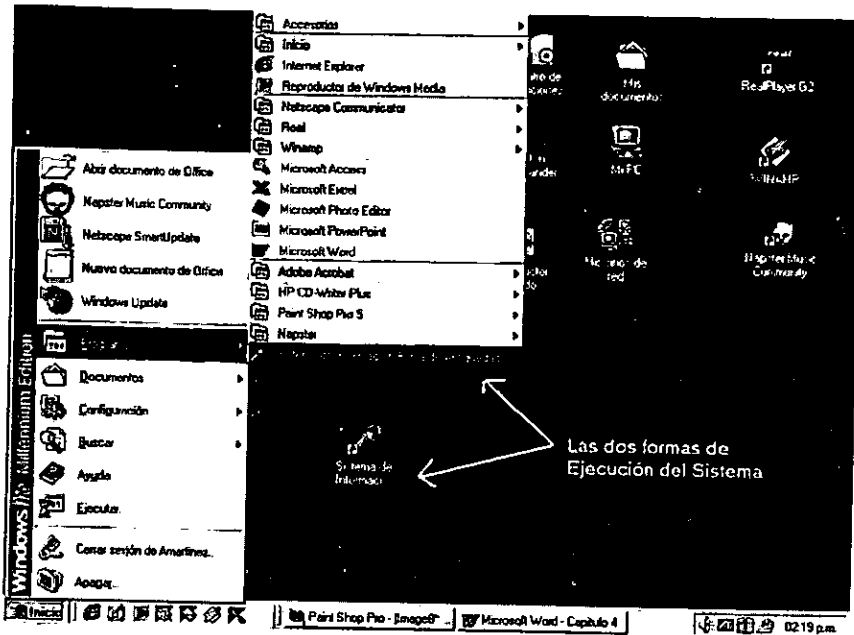
Entidades de Empleados



A fin de ilustrar el funcionamiento del Sistema de Información, es conveniente mostrar algunas pantallas de ejecución del mismo.

Ejecución del Sistema

Existen dos formas de ejecutar el Sistema de Prima de Antigüedad; la primer forma es mediante el Acceso Directo ubicado en el Escritorio de Windows o en el Menu Programas, ubicado en la pantalla de Inicio de Windows, como lo muestra la siguiente imagen.

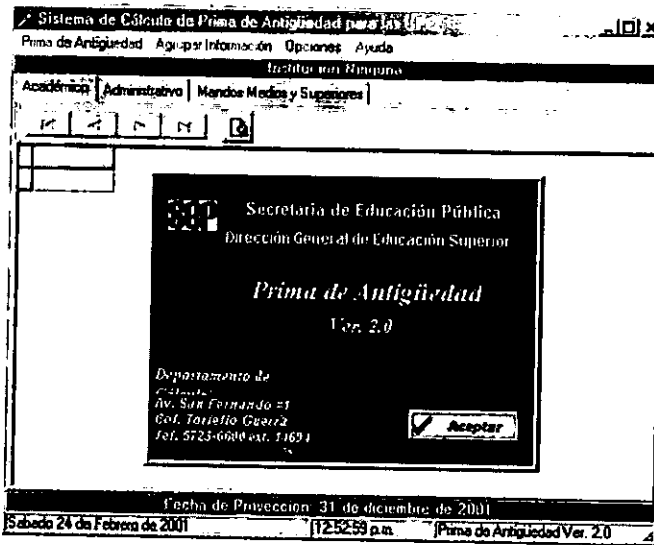


Cabe mencionar que algunas de las características de Borland Delphi IV para la familia Windows, es un lenguaje de programación orientado a objetos de componentes visuales de alta funcionalidad, que permite realizar programación RAD (rapid application developer), también llamada Desarrollo Rápido de Aplicaciones y Programación Avanzada. En ambos casos, el lenguaje de programación usado para construir la aplicación de PRIMA es Pascal Orientado a Objetos.

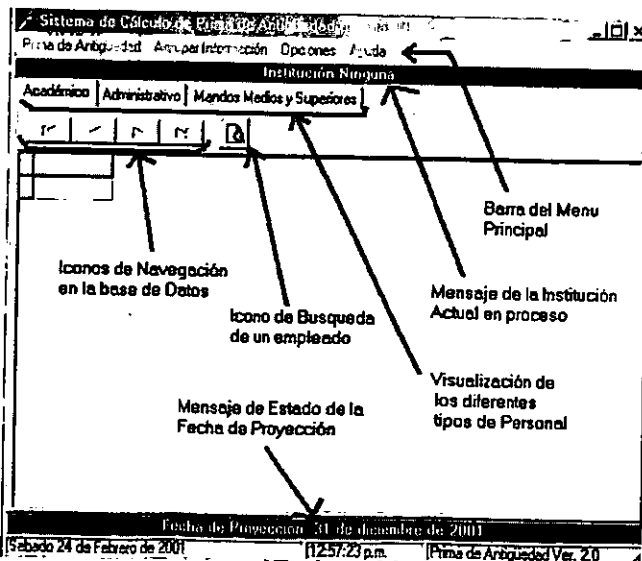
La gran robustez y características de este lenguaje de programación orientado a objetos, permite construir aplicaciones para las diferentes versiones de Windows (Windows 95, Windows 98, Windows ME, Windows NT y Windows 2000).

Primer Pantalla de Bienvenida

Una vez lanzada la ejecución del Sistema, con alguna de las dos formas sugeridas con anterioridad, la primer pantalla presentada en forma de bienvenida será la siguiente:

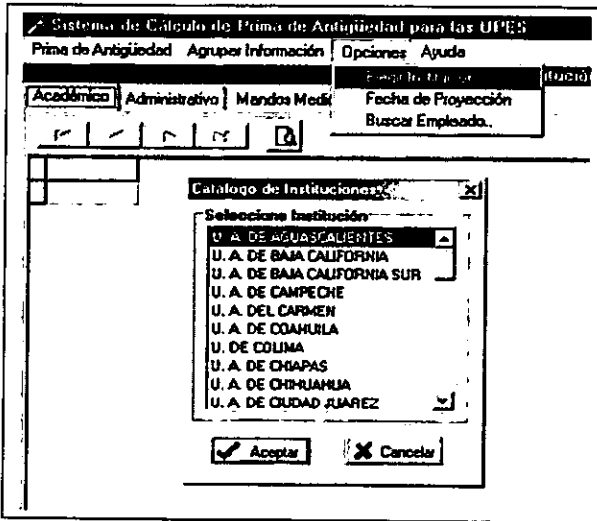


En la siguiente imagen, se explica en forma rápida y concisa los Menús e Iconos Iniciales, presentados por la primer pantalla del sistema.



Selección de Institución

Para realizar algún proceso de alguna institución específica, primeramente es necesario seleccionarla, esto se podrá hacer colocándose en la barra del menú principal y seleccionando la opción de "Elegir Institución", esta mostrará una caja de diálogo de las instituciones disponibles, como se muestra en la imagen siguiente



A modo de ejemplo se presenta el siguiente cuadro, donde se aprecia la activación de iconos y controles, así como, la actualización de mensajes e información de la institución de seleccionada.

Sistema de Cálculo de Prima de Antiquedad para las UPES

Prima de Antiquedad Agrupar Información Opciones Ayuda

U. A. DE AGUASCALIENTES

Académico | Administrativo | Mandos Medios y Superiores

La barra de estado cambio con la institución seleccionada

CVEEMPL	NOMBRE	SUELDO	FECHING	DIA
	AGUILAR ROMERO MARIA MAYELA	7468.45	1032000	
00003	VASCO MENDEZ NORÁ LILIA	7468.45	1032000	
00004	GARCIA PINEDA ERNESTO	7468.45	1032000	
00005	MAYEK PEREZ NEZAHUALCOYOTL	7468.45	1032000	
00006	PRIETO MACÍAS JORGE	7468.45	1032000	
00014	LOPEZ LOPEZ JOSE LUIS	3112.49	1172000	1
00021	GONZALEZ BELTRAN TERESA DE JESUS	3151.2	1242000	2
00022	ESPARZA GUTIERREZ SALVADOR	1418.04	1242000	2
00023	PAOILLA ESTRADA MAYELA	755.76	1242000	2
00024	MARTINEZ PADILLA MARTHA SILVIA	1890.72	1242000	2
00026	SOSA MEDINA JORGE	503.84	1242000	2
00027	SANDOVAL ESPINOZA JAIME ALEJANDRO	755.76	1242000	2
00028	ARCE HOYOS MARIO	630.24	1242000	2

Se ha llenado con información y activado todos los iconos y controles

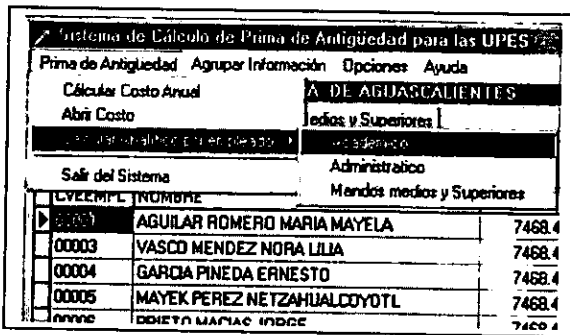
Fecha de Proyección: 31 de diciembre de 2001

Sábado 24 de Febrero de 2001 10:52:20 a.m. Prima de Antiquedad Ver. 2.0

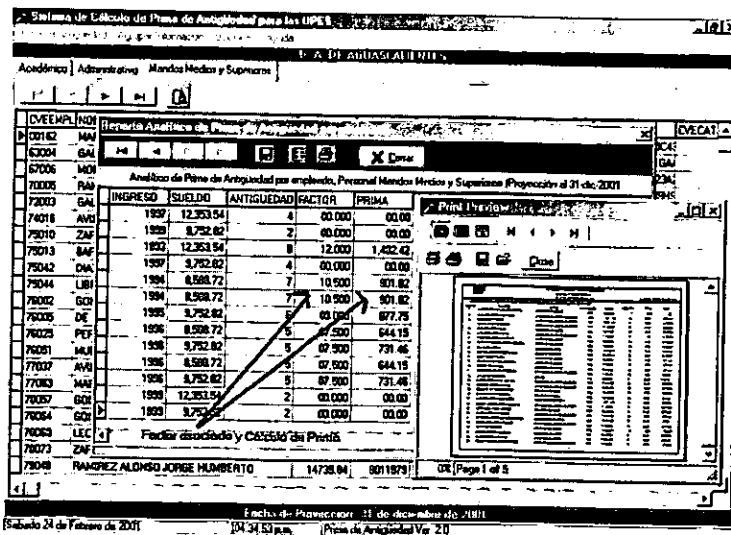
Cálculo Analítico de la Prima de Antigüedad

Aunque el sistema de información presenta varios reportes de gran utilidad, aquí sólo se presentarán los de mayor importancia. Empezaremos por el proceso que dio origen a este sistema, "El Cálculo de la Prima de Antigüedad".

Para lanzar dicho proceso, este se encuentra en el menú de: "Prima de Antigüedad", "Calcular Analítico por Empleado", "Académico", "Administrativo" y "Mandos Medios y Superiores" según sea el caso.



Cabe señalar que dicha información es de gran utilidad tanto para, el Área de Subsidio a Universidades, como para comprobaciones en Programación, Planeación y Presupuesto de la SEP (PPPS) y la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). La imagen siguiente muestra el resultado del proceso.



Tanto el Resultado anterior como este, es muy provechoso, ya que visualizado de una forma actuarial, nos ayuda a estimar el subsidio que necesitamos para cubrir las necesidades de esta prestación en forma anual y mes a mes, para comunicar a SHCP con cuanto subsidio debe prevenirse.

Agrupar Información por Categoría

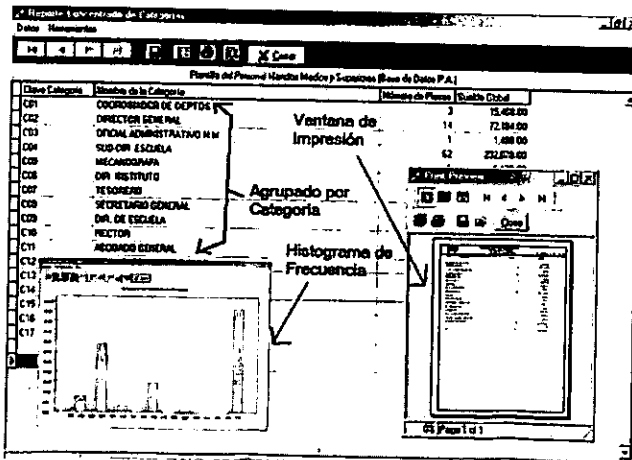
La agrupación de información, son otros reportes que ayudan en gran parte al análisis de la información, los hay "Por Categoría", "Por Sueldos", "Por Quinquenio", etc. Además de los de "Matriz Edad-Antigüedad", "Inventario de Plazas" por tiempo de dedicación y tipo de personal, etc.

El reporte "Por Categoría" su finalidad es identificar la plantilla real en la institución y con ello realizar comparaciones con la Registrada y Validada en la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), además de poder identificar por medio de un histograma la categoría mas frecuente

No esta por demás mencionar que este proceso es aplicable a los tres tipos de personal, (Académico, Administrativo y Mandos Medios y Superiores) como lo ilustra la imagen siguiente.

Sistema de Cálculo de Prima de Antigüedad para las DPES			
Prima de Antigüedad		Agrupar Información	Opciones Ayuda
Académico	Adminis	Por Sueldo	Administrativo
		Por Quinquenio	Mandos medios y Superiores
		Matriz Edad-Antigüedad	
		Número de TC, MT y HSM	
CVEEMPL	NDOMB	SUELDO	FECHING
91291	GONZALEZ HERNANDEZ J. JESUS	12353.54	1271992
92014	MIRANDA ROMERO GLORIA PATRICIA	9752.62	1271992
92142	VILLALOBOS OROS GONZALO	9752.62	2031992

El resultado que arroja el sistema es el siguiente:



ESTA TESIS NO SALE DE LA BIBLIOTECA

Capítulo IV. Sistema Prima de Antiquedad

Si interpretamos este resultado desde un punto de vista estadístico, nos dirá cosas interesantes como:

- Cual es la categoría mejor pagada.
- En que categoría esta ubicada la mayoría de los empleados

La gráfica es una herramienta que nos permite identificar estos puntos de una forma más fácil y visible.

Agrupar Información por Percepción Salarial

El reporte "Por Sueldo" es de gran utilidad, ya que visto desde un análisis actuarial nos ayuda a distinguir a grandes rasgos, la ubicación del número de empleados, de acuerdo a su percepción salarial (en que rango de salario se ubica la mayoría de los empleados).

Sistema de Cálculo de Prima de Antiquedad para las IPES

Prima de Antiquedad | Agrupar Información | Opciones | Ayuda

Por Categoría: B. A. DE AGUASCALIENTES

Académica | Administrativa

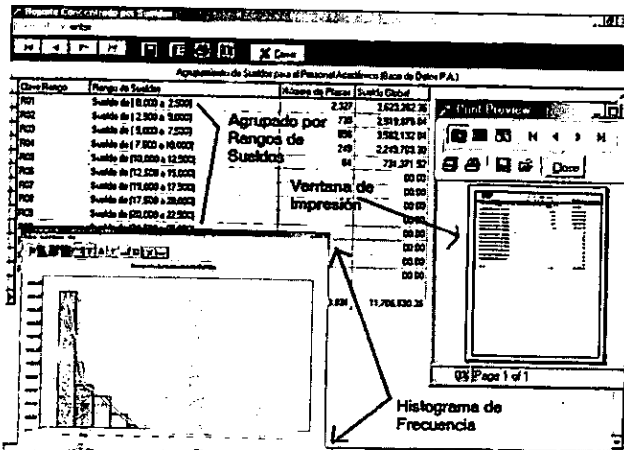
Por Quinquenio: Administrativo

Matriz Edad-Antiquedad: Medios medios y Superiores

Número de TC, MT y HSM

CVEEMPL	NOMBRE	SUELDO	FECHING	DI
	MARTINEZ ESPARZA CLAUDIA MONICA	12353.54	2162000	
63004	GALLARDO TOPETE SALVADOR	9944.65	5021963	
67006	MORAN CRUZ ENRIQUE	12774.23	2021967	
70005	RAMIREZ FLORES EDMUNDO	11752.29	9171971	

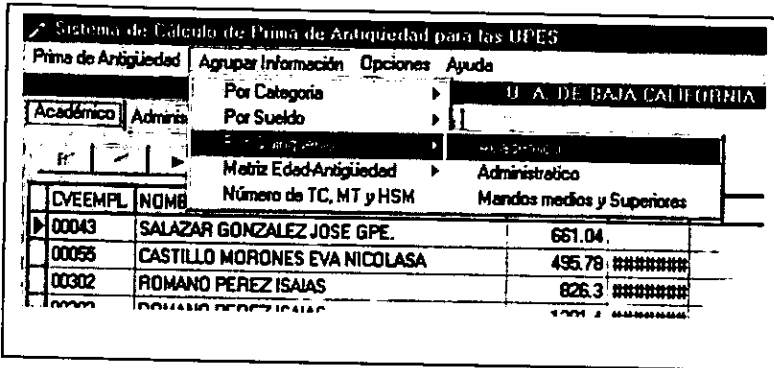
El resultado del proceso se ve así



Agrupar Información por Quinquenio.

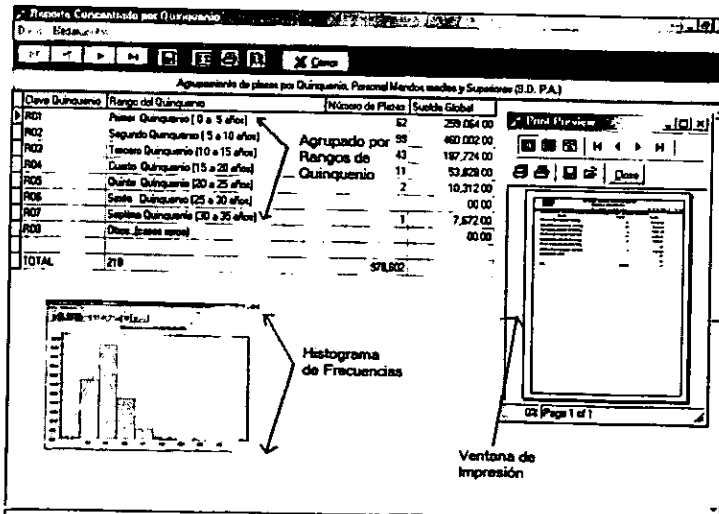
Una vez más la grafica es un resultado eficiente, ya que nos permite analizar los datos de una forma mas rápida y visible.

Agrupar por Quinquenio



Este proceso es de gran utilidad ya que nos ayuda a identificar en que quinquenio se ubican la mayoría de empleados, así como, saber el número de empleados que estén próximos a jubilarse y así, prevenir a la institución de la problemática de la jubilación (agrupado por años laborados en rangos de cinco en cinco).

El resultado del proceso se ve así



Una vez más la gráfica es una herramienta muy útil.

Otros Procesos

Mencionaré sin detalle, dos procesos más, los cuales no dejan de ser de gran utilidad para análisis, “Matriz Edad-Antigüedad” y “Número de TC, MT y HSM” (inventario de Plazas), los cuales ambos se localizan en el menú de Agrupar Información, como se muestran en las siguientes imágenes.

Proceso Matriz Edad-Antigüedad

CVEEMPL	NOMBRE	Número de TC, MT y HSM	Administrativo
63004	MARTINEZ ESPARZA CLAUDIA MONICA		Mandos medios y Superiores
67006	GALLARDO TOPETE SALVADOR	9944.65	5021963
70005	MORAN CRUZ ENRIQUE	12774.23	2021967
	RAMIREZ FLORES EDUARDO	11752.29	9171971

Proceso Número de TC, MT y HSM (inventario de plazas)

CVEEMPL	NOMBRE	SUELDO	FECHING
63004	MARTINEZ ESPARZA CLAUDIA MONICA	12353.54	2162000
67006	GALLARDO TOPETE SALVADOR	9944.65	5021963
	MORAN CRUZ ENRIQUE	12774.23	2021967

Fecha de Proyección de Cálculo

Siempre es necesario estar prevenido para un futuro, la realización de estimaciones para años subsiguientes es muy necesaria hoy en día, por tal razón, el sistema también contempla con esta posibilidad. Esto se puede realizar mediante el menú de: “Opciones”, “Fecha de proyección”, como lo ilustra la imagen siguiente.

CVEEMPL	NOMBRE	SUELDO
00040	HARO HARO BELLE	3836
00042	LEON	3836
00234	RUIZ	7672
00319	WAL	7672
00328	NUNE	3836
00327	MONICA MARTINEZ MORAN	6162

Ayuda en Línea

Por último, mencionaré que el sistema cuenta con ayuda en línea, está se podrá acceder mediante los menús de: Ayuda, Índice y Buscar Ayuda sobre.

Sistema de Cálculo de Prima de Antigüedad para los DPES

Prima de Antigüedad Agrupar Información Opciones Ayuda

Académica | Administrativo | Mandos Medios y Superiores

Indice **AYUDAS** Menú de Ayuda

Acervo de... Verdana de Ayuda en Línea

CVEMPL	NOMBRE	SUELDO	FECHING.	DIA	MES	ANIO	RFC	CVEMAT
63004	MARTINEZ ESPARZA CLAUDIA MONICA	12363.54	216000	16	2	2000	MAEC-690218C43	
67006	GALLARDO TOPETE SALVADOR	9044.95	802197	7	5	1963	GATS-3012018AN	
70005	MORAN CRUZ ENRIQUE				2	1967	MOCE-3402023A	
70005	RAMIREZ FLORES EDMLINDO				3	1971	RAFE-4503249H5	
72003	BALLEGOS LOPEZ SAUL				3	1972	GALS-491231U1A	
74016	AVILA DELGADO SARA LUZ				3	1974	AIDS-801014SQ8	
75010	ZARAZUA MARTINEZ MARIA LU				4	1975	ZANL-6102228K1	
75013	BARRIANO RAMSON SOFIA MA				6	1975	BARS-411215UG	
75042	DIAZ PALOS ANGEL				6	1975	DPA-4608028F3	
75044	LIBREROS AGUDELO RUBY STE				6	1973	LNR-4508011M4C	
76002	GÓNEZ RAMIREZ SARA				2	1976	GORS-9206081R7	
76005	DE LEON GARCIA IRMA GRACIE				3	1976	LEGI-380609V64	
76025	PEREZ REYES FABOLA				3	1976	PERF-530718JD7	
76051	MURO CORNEJO JOSE FRANCIS				10	1976	MUCF-470918JR1	
77037	AVILA STORER ANTONIO				6	1977	ANSA-480129458	
77063	MARQUEZ FERNANDEZ JOSE L				3	1978	MARL-4307154H5	
78057	GONZALEZ GARCIA CARLOS				7	1978	GOOC-470326150	
78064	GONZALEZ ALVAREZ RICARDO				9	1978	GOAR-470331NG	
78068	LEON RODRIGUEZ ERNESTINA	18453.45	10071978	4	10	1978	LERE-4902052F8	
78073	ZAMBOZA PERALES GERARDO	3544.65	3021978	2	3	1978	ZAPG-501025H8	
79048	RAMIREZ ALONSO JORGE HUMBERTO	14739.84	8011978	1	9	1979	RAAJ-660904K2	

Fecha de Programación: 31 de diciembre de 2001

Sábado 24 de Febrero de 2001 08:55:23 p.m. Prima de Antigüedad Ver, 2.0

Conclusiones

- El concepto de Bases de Datos en la década de los 60's fue el gran inicio para el diseño y operación de los modernos sistemas de información que existen hoy en día, un gran ejemplo son las medidas de seguridad en los datos (Integridad de los datos) que se implantaron en esa época.
- La separación del almacenamiento físico de las Bases de Datos y las aplicaciones en la década de los 70's es de gran utilidad, ya que dio origen, a definir estructuras de redes de datos, que permiten ser consultadas por varias aplicaciones o usuarios al mismo tiempo.
- La implantación del manejo de datos en memoria, en la década de los 80's permite un menor acceso al disco y como consecuencia otorga una mayor rapidez en la consulta y actualización de la información. Además de la introducción de datos de tipo imagen y sonidos (bases con soporte multimedia), así como, el aumento en la portabilidad de los datos en diferentes formatos de Bases de Datos y Aplicaciones; pero lo más destacado de esta década fue el crecimiento de la popularidad del Modelo Relacional.
- Ahora a principios del tercer milenio surge el concepto de Bases de Datos distribuidas y con ellas estructuras más complejas, que permiten dividir la información en diferentes servidores de internet, esto significa que una aplicación puede tener su conjunto de bases de datos en diferentes puntos físicos.
- La estructura del Modelo Relacional es similar a otras estructuras matemáticas, por tal motivo, otorga confiabilidad, robustez y claridad, esto se debe a su definición matemática formal que lo respalda, por tal motivo, aún se sigue construyendo bases de datos basados en este modelo.
- Las metodologías de análisis y diseño de programación orientada a objetos constituyen, hoy en día, la mejor opción para diseñar y construir sistemas robustos, flexibles y confiables, en corto tiempo, aún para las aplicaciones más complejas.
- La programación orientada a objetos aunada al modelo relacional y el origen del concepto de bases de datos distribuidas, otorga amplias posibilidades para realizar una buena y compleja aplicación de bases de datos sin ningún problema.
- Borland Delphi IV para la familia Windows, es un lenguaje de programación orientado a objetos de componentes visuales de alta funcionalidad, que permite realizar programación RAD (rapid application developer), también llamada Desarrollo Rápido de Aplicaciones y Programación Avanzada. En ambos casos, el lenguaje de programación es Pascal Orientado a Objetos.

- Borland Delphi provee varios tipos de componentes con diferentes funcionalidades, para el acceso a bases de datos, interacción con tablas, definición de sentencias SQL (structured Query lenguaje), invocación de procedimientos de almacenamiento (stored procedures), ejecución de movimiento de múltiples registros entre tablas (ubicadas en diferentes bases de datos), etc.
- Delphi permite la utilización de controles VBX (librerías de visual basic), las aplicaciones generadas son 100% ejecutables, permite generar DLL (Dinamic Library Link) estándar de Windows lo que permite disminuir el tamaño y requerimientos de memoria de la aplicación y en cuanto a reportes, Delphi incluye QuitReport (reportes rápidos), que permite definir múltiples reportes.
- La versión cliente/servidor ofrece drivers (manejadores) de conectividad a diferentes bases de datos, mejor conocido como BDE (Base Data Engine) y que ofrece un desempeño mejor que el provisto por ODBC (aplicación de interface entre diferentes manejadores de bases de datos) y componentes para la realización de aplicaciones de internet.
- La gran robustez y características de este lenguaje de programación orientado a objetos, permite construir aplicaciones para las diferentes versiones de Windows (Windows 95, Windows 98, Windows ME, Windows NT y Windows 2000).
- Los volúmenes de información se incrementan, día con día, a medida que las empresas crecen y la aparición de las computadoras como una herramienta principal, da origen a construir una aplicación, que maneje la información de una forma ágil y oportuna entre las áreas que la integran.
- El objetivo de éste Sistema de Información, es calcular la prestación denominada Prima de Antigüedad, para las Instituciones de Educación Superior, implantada en los años de 1989 a 1992, por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, a través de la Dirección General de Planeación Programación y Presupuesto, para Universidades Públicas Estatales.
- El Sistema cumple con: El Reglamento Interior de la Secretaría de Educación Pública publicado el 24 de marzo de 1994 en el Diario Oficial de la Federación, confiere a la DGES (Dirección General de Educación Superior) las siguientes atribuciones:
 - a) Establecer las normas pedagógicas y los planes y programas de estudios para la educación superior que impartan las instituciones educativas de la Secretaría, con excepción de aquéllas de educación normal y tecnológica.
 - b) Proponer las políticas que resulten convenientes para el desarrollo de la educación superior.
 - c) Promover el mejoramiento de la calidad de la educación superior y la solución de los problemas específicos de la misma.

- d) Establecer indicadores para evaluar el rendimiento de los recursos destinados a las instituciones educativas del tipo superior.
 - e) Promover que en las instituciones de educación superior se realicen estudios y diagnósticos que permitan identificar las características y problemas de la educación superior, conocer los resultados obtenidos y sistematizar, integrar y difundir la información necesaria para la evaluación global de este tipo educativo y evaluar el funcionamiento de las instituciones de educación superior de carácter universitario en sus diferentes modalidades.
 - f) Atender y coordinar a las instituciones de educación superior, promoviendo un desarrollo nacional y una operación eficiente, tendientes a mejorar el desempeño de sus funciones y a lograr el cumplimiento de los objetivos que el Programa Nacional para la Modernización Educativa se ha propuesto para este nivel.
 - g) Canalizar, con la intervención de las unidades administrativas competentes de la Secretaría, las aportaciones federales a las instituciones de educación superior que funcionen como organismos descentralizados, y a las otras instituciones que sean de su competencia.
 - h) Establecer indicadores para evaluar el rendimiento de los recursos destinados a las instituciones educativas del tipo superior universitario, y en su caso, apoyar la toma de decisiones en la materia.
- Y cumple con las actividades del Departamento de Cálculo del área de Subsidio a Universidades de la DGES (Dirección General de Educación Superior) para el cual fue desarrollado dicho Sistema de Información.
 - a) Determinar la "Asignación Inicial" del Subsidio Federal y Ampliaciones a las Universidades Públicas Estatales y organismos adscritos en las Unidades Responsables A6T y 592 (nombre de la cuenta pública).
 - b) Establecer indicadores para evaluar el rendimiento de los recursos destinados a las Universidades Públicas Estatales y organismos adscritos en las Unidades Responsables A6T y 592 (nombre de la cuenta pública).
 - c) Determinar el impacto económico de las solicitudes de ampliación al subsidio federal que hacen las universidades públicas estatales.
 - d) Conciliación del Convenio Tripartita de financiamiento, entre el Gobierno Federal, Gobierno Estatal y Universidades Públicas Estatales y organismos adscritos en las Unidades Responsables A6T y 592 (nombre de la cuenta pública).
 - e) Desarrollar los cálculos que generan los convenios de apoyos a las instituciones y elaborar los mismos.

- f) Actualización de los archivos electrónicos relativos al Subsidio Federal otorgado a las Universidades Públicas Estatales y organismos adscritos en las Unidades Responsables A6T y 592 (nombre de la cuenta pública), así como históricos de los mismos.
 - g) Actualización de los documentos normativos (Contratos colectivos, estatutos académicos, leyes orgánicas, etc.) de las universidades públicas estatales y custodiar los expedientes de las mismas.
 - h) Mantener comunicación y coordinación con las demás áreas de la Subdirección de Operación, para el mejor desempeño de las funciones del departamento.
 - i) Mantener informada a la Subdirección de Operación acerca del desarrollo de las funciones del departamento.
- La aplicación de las nuevas tecnologías de las computadoras y la gran publicidad del Sistema Windows, permitió desarrollar un sistema de información capaz de envolver la mayor problemática que surge de realizar los Cálculos de la Prima de Antigüedad. Dado que los volúmenes de información que se genera por el proceso de éste cálculo, ha aumentado de manera importante año con año,
 - Con la finalidad de contar con información más precisa y detallada de las Instituciones de Educación Superior, sabemos que éste sistema de información, es un medio importante para dar a conocer de manera clara a la SEP (secretaría de educación superior), cuales han sido los logros obtenidos.
 - Las ciencias matemáticas y la computación brindan un terreno fértil para el desarrollo profesional de actuarios y matemáticos, sobre todo al considerar la formalización de los modelos computacionales mediante el lenguaje matemático.

Bibliografía

1. Awad Elías M.
Proceso de Datos en los negocios
Editorial Diana México 1970
2. Bacchino William A.
Sistemas de Información para la Administración
Trillas, 1979
3. Barrera Ugalde Ricardo de la
Kourhenko Barrera Sergio
Aprendiendo Borland Delphi 4
Prentice -Hall Hispanoamericana 1998
4. Brown Keryon
Introducción a la Programación Visual Basic
Grupo Noriega Editores 1992
5. Burch Jr. John G.
Strater Jr. Felix R.
Sistema de Información, Teoría y Practica
Limusa, 1981
6. Date C.J.
An Intriduction to Database Systems
Addison-Wesley Publishing Company Philippines, 1977
7. Gómez Morfín Joaquín
La Administración Moderna y los Sistemas de Información
Editorial Diana México, 1981
8. Johnson R. A.
Kast F. E.
Rosenswig J.E.
Teoría, Integración y Administración de Sistemas
Editorial Limusa México 1974
9. Khoshafian Setrag
Abnous Razmik
Object Orientation
John Wiley & Sons inc. 1995
10. Martin James
Organización de las Bases de datos
Prentice Hall, 1981

11. Martin James
Principles of Database Management
Englewood Cliffs, New Jersey, 1976
12. Palsberg Jers
Schmartzbach Michael L.
Object-Oriented Type Systems
John Wiley & Sons inc. 1994
13. Riel Arthur J.
Object-Oriented Design Heuristic
Addison-Wesley Publishing Company Inc., 1996
14. Senn. James A.
Análisis y Diseño de Sistemas de Información
Mcgraw-Hill Inc. U.S.A. 1988
15. West Churchman C.
El enfoque de Sistemas
Editorial Diana México, 1976

Referencias de Internet

16. <http://bbs.elogia.com.br/softoday/artogos/art7.html>
17. <http://fciencias.ens.uabc.mx/~oprado/si/exposicion.htm>
18. <http://fciencias.ens.uabc.mx/proyectos/siss/doc/semana4/index.html>
19. <http://www.delphi32.com>
20. <http://www.delphideli.com>
21. http://www.esi.us.es/uno/teleco/3t/3t_teoría.html
22. <http://www.itr.ch/courses/case/boochreference/state.html>
23. <http://www.itr.ch/courses/case/boochreference/module.html>
24. <http://www.itr.ch/courses/case/boochreference/process.html>
25. <http://www.itr.ch/courses/case/boochreference/module.html>
26. <http://www.lab.dit.upm.es/~proglab/fprog/apuntes/complejidad/o.html>
27. <http://www.lab.dit.upm.es/~proglab/fprog/apuntes/objetos/poo.html>
28. <http://www.lab.dit.upm.es/~proglab/fprog/apuntes/busqueda/search.html>
29. <http://www.lab.dit.upm.es/~proglab/fprog/apuntes/testing/testing.html>
30. http://www.lasalle.edu.co/~payalam/p_clases.html
31. <http://www.osoris.staff.udg.mx/cursos/poo.html>
32. <http://www.sep.gob.mx>
33. <http://www.sesis.calculo.sep.gob>
34. <http://www.sesic.sep.gob.mx>
35. <http://www.torry.ru>
36. <http://www.users.dircon.co.uk/~zeus>